1868

THE LIBRARY
OF
THE UNIVERSITY
OF CALIFORNIA
DAVIS

1868

THE LIBRARY
OF
THE UNIVERSITY
OF CALIFORNIA
DAVIS

CENTRALBLATT

für

Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten.

Zweite Abteilung. 26. Band.

CENTRALBLATT

für

Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten.

In Verbindung mit

Prof. Dr. **Adametz** in Wien, Prof. Dr. **J. Behrens,** Direktor der biologischen Anstalt zu Dahlem-Berlin, Prof. Dr. **M. W. Beijerinck** in Delft, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Delbrück** in Berlin, Prof. Dr. **Lindau** in Berlin, Prof. Dr. **Lindner** in Berlin, Prof. Dr. **Müller-Thurgau** in Wädsensweil, Prof. Dr. **M. C. Potter,** Durham College of Science, New-Castle-upon-Tyne, Prof. Dr. **Samuel C. Prescott** in Boston, Prof. Dr. **Erwin F. Smith** in Washington, D. C., U. S. A., Prof. Dr. **Stutzer** in Königsberg i. Pr., Prof. **Van Laer** in Gand, Prof. Dr. **Wehmer** in Hannover, Prof. Dr. **Weigmann** in Kiel und Prof. Dr. **Winogradsky** in St. Petersburg

herausgegeben von

Prof. Dr. Oscar Uhlworm in Berlin.

Zweite Abteilung. 26. Band.

Allgemeine, landwirtschaftlich-technologische Bakteriologie, Gärungsphysiologie und Pflanzenpathologie.

Mit 6 Tafeln und 41 Figuren im Texte.

Jena
Verlag von Gustav Fischer
1910

UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LIBRARY
COLLEGE OF AGRICULTURE
DAVIS

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 26. No. 1|3.

Nachdruck verboten.

Obligat anaërobe Bakterien in Milch und Molkereiprodukten.

[Mitteilung aus dem Bakteriologischen Laboratorium der Zentralanstalt für Landwirtschaftliches Versuchswesen auf Experimentalfältet bei Stockholm.]

Von **Chr. Barthel.**

I.

Obligat anaërobe Bakterien in Milch.

Wenn man die schon sehr umfangreich gewordene Literatur durchgeht, welche speziell über die bakteriologischen Verhältnisse der Milch und der Meiereiprodukte handelt, so findet man, daß die obligat anaëroben Bakterien immer etwas stiefmütterlich gegenüber den gewöhnlichen, aëroben Bakterien behandelt worden sind. Nur wenige Arbeiten beschäftigen sich mit dem Vorkommen der erstgenannten in Milch, Butter und Käse und ihrer Bedeutung für diese Produkte, und noch dazu in durchaus nicht erschöpfender Weise. Nur hinsichtlich des Vorkommens der Anaëroben in Käse, besonders in Hartkäsen, und der Bedeutung, die dieselben möglicherweise beim Reifungsprozeß dieser Käsesorten haben, hat man in der letzten Zeit begonnen, gründlichere Forschungen anzustellen, und zwar ohne Zweifel aus Anlaß der Aufsehen erregenden Behauptung Rodellas[1]), daß die streng anaëroben Bakterienarten für den Reifungsprozeß die wichtigsten sind.

Die Ursache, weshalb die anaëroben Bakterien nicht in gleichem Grade die Aufmerksamkeit der auf diesem Gebiete beschäftigten Forscher, wie die aëroben auf sich gelenkt haben, ist wohl einfach darin zu suchen, daß die anaëroben unleugbar für Untersuchungen nicht ebenso leicht zugänglich sind oder, richtiger gesagt, gewesen sind, wie die aëroben Mikroorganismen. Die Isolierungs- und Reinzüchtungsmethoden bei Anaëroben sind immer ein schlimmer Prüfstein für die Geduld und experimentelle Geschicklichkeit des Bakteriologen gewesen, und daß auf diesem Gebiete der bakteriologischen Methodik keine allgemein anwendbare, leicht zu handhabende Methode sich geltend gemacht hat, geht am besten hervor aus der geradezu unendlichen Menge verschiedener Vorschläge zu Methoden bei der Kultivierung von Anaëroben, welche bis in die letzte Zeit gemacht worden sind. Hier auch nur auf eine kurzgefaßte Beschreibung aller dieser mehr oder weniger anwendbaren Methoden einzugehen, würde uns indessen zu weit führen. Die hierher gehörige Literatur findet man übrigens sehr vollständig in einer vor nicht zu langer Zeit erschienenen Arbeit von Kürsteiner[2]).

Hingegen können wir es nicht unterlassen, ehe wir Bericht über unsere eigenen Untersuchungen auf diesem Gebiete erstatten, kurz einen Rückblick auf die Arbeiten zu werfen, die hinsichtlich der Anaëroben der Milch schon ausgeführt worden sind:

Botkin[3]) veröffentlichte im Jahre 1892 eine Arbeit über die Buttersäuregärung in Milch, worin er eine von ihm Bacillus butyricus

---

[1]) Centralbl. f. Bakteriol. Abt. II. Bd. 10. 1903. p. 499.

[2]) Beiträge zur Untersuchungstechnik obligat anaërober Bakterien. [Inaug.-Diss.] Zürich 1907.

[3]) Zeitschr. f. Hyg. Bd. 11. p. 421.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

benannte, obligat anaërobe Bakterie beschreibt, die er konstant in Milch vorgefunden haben will. Hinsichtlich des Vorkommens dieser Bakterie spricht sich Botkin folgendermaßen aus:

„Die Verbreitung dieses Bac. butyricus in der Natur ist eine sehr große. Ich habe ihn gewöhnlich aus der Milch gezüchtet und dabei die Überzeugung bekommen, daß er in jeder Milch nachzuweisen ist und in Reinkulturen dargestellt werden kann. Die Milch, die zu den Untersuchungen diente, stammte teilweise aus Breslau, teilweise aus Berlin, wobei die verschiedenste Herkunft berücksichtigt wurde.

Derselbe Bac. butyricus konnte auch stets in Leitungswasser, Brunnenwasser, in verschiedenen Arten von Gartenerde, fast immer in Staube nachgewiesen werden.“

Um die Gegenwart dieser Bakterie in der Milch nachzuweisen und dieselbe daraus zu isolieren, benutzte Botkin die große Widerstandsfähigkeit der anaëroben Bakterien gegenüber Erhitzen, welche ihrerseits auf dem Vermögen derselben beruht, leicht Sporen zu bilden. Botkin erhitzte Milch in einer sterilen Seltersflasche mit Patentverschluß in strömendem Wasserdampf während 30 Minuten. Die Flasche wurde sodann hermetisch verschlossen und bei 37—38° im Thermostaten gehalten. Nach 12 Stunden trat gewöhnlich Buttersäuregärung ein, und nach 18 Stunden war die Milch völlig zersetzt. Das Kasein koaguliert und sammelt sich auf der Oberfläche des klaren, gelblichen Milchserums. Es findet kräftige Gasentwicklung statt.

Einen Einblick in das quantitative Vorkommen dieser Bakterie in der Milch erhält man aus Botkins Arbeit nicht, da er immer mit ganz großen Milchmengen gearbeitet hat, in denen er auf die oben beschriebene Weise die Buttersäurebakterien anreicherte. Was die von ihm isolierte Bakterie selbst betrifft, so geht aus den späteren Untersuchungen von Schattenfroh und Graßberger (siehe weiter unten) hervor, daß Botkin offenbar nicht mit wirklichen Reinkulturen gearbeitet hat.

Im Jahre 1894 legte Flügge[1]) die interessanten Resultate seiner Untersuchungen über das Sterilisieren von Kindermilch dar. Er untersuchte hierbei speziell die Bakterien in der Milch, die einer Erhitzung von 90—95° während kürzerer Zeit Widerstand leisten können. Infolge dieses Erhitzens sterben alle Milchsäurebakterien, Proteusarten, sowie die meisten Colibakterien. Von anaëroben Bakterien fand Flügge in fast jeder Milchprobe Bac. butyricus (Botkin), wenn er größere Portionen untersuchte; außerdem fand er diese Art in fast allen Brunnenwässern, im Boden, im Staub, sowie immer in Säuglingsfaeces. Ferner beschreibt Flügge auch einige andere anaërobe Milchsäurebakterien, wenn auch nicht sehr ausführlich. Es ist somit schwer, auf Grund der von Flügge gegebenen Beschreibungen die von ihm gefundenen obligaten Anaëroben mit den in unsern Tagen bekannten Arten zu identifizieren. Indessen dürfte Flügge ohne Zweifel darunter mit Bac. putrificus (Bienstock) zu tun gehabt haben.

In den Jahren 1895 und 1896 brachte v. Freudenreich[2]) im Centralblatt für Bakteriologie ein paar kurze Mitteilungen über eine von ihm in Emmentaler Käse angetroffene anaërobe Bakterie, der er den Namen Clostridium foetidum lactis beilegte. Diese Bakterie, in Milch geimpft, rief einen sehr an Limburger Käse erinnernden Geruch hervor.

---

[1]) Zeitschr. f. Hyg. Bd. 17. p. 289.

[2]) Centralbl. f. Bakteriol. Abt. II. Bd. 1. p. 854 und Bd. 2. p. 316.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Bald darauf unterwarf v. Freudenreich im Verein mit E. Gfeller[1]) diese Bakterie einer genaueren Untersuchung, und erhielt dabei das unerwartete Resultat, daß dieselbe keine andere war als die Bakterie des malignen Ödems, Bacillus oedematis maligni.

In betreff des Vorkommens dieser Bakterie in Milch sagt v. Freudenreich: „Sein Vorkommen in Milch und Käse ist überhaupt leicht erklärlich, denn der Ödembacillus ist ein regelmäßiger Darmbewohner, und mit dem Kuhkot muß er häufig in die Milch gelangen. In sehr großer Anzahl ist er jedoch in derselben nicht vorhanden, denn ohne die Milch zur Abtötung der viel zahlreicheren Milchsäurebakterien vorher zu erwärmen, kann man ihn kaum aus derselben isolieren. Am besten erwärmt man die Milch auf 80—85° 5 Minuten lang und läßt sie einige Tage im Brütofen stehen, bis sie sich zersetzt; dann impft man Agargläser, welche man vorher verflüssigt hat. Ist die Agarschicht hoch genug (15 cm Agar in Reagensgläsern) so entwickeln sich die Anaëroben ganz gut im unteren Teile des Agars. Auch in der im Brütofen gehaltenen Milch wachsen sie mit Leichtigkeit, weil die Rahmschicht den Sauerstoff genügend fernhält. Wir haben in dieser Weise eine ganze Anzahl von Milchproben auf die Anwesenheit des Bacillus oedematis maligni geprüft: in 21 Proben von ca. 10 ccm Inhalt in Reagensgläsern trafen wir ihn 7 mal, in anderen Fällen waren nur Kartoffelbacillen vorhanden, in 15 anderen Proben in größeren Flaschen erwärmt, fand er sich 4 mal vor.“

Es dürfte mehr als wahrscheinlich sein, daß die von v. Freudenreich mit Bac. oedematis maligni identifizierte Bakterie in Wirklichkeit keine andere als die überall vorkommende, anaërobe Fäulnisbakterie Bac. putrificus (Bienstock) ist. Aus der oben zitierten Abhandlung geht durchaus nicht hervor, daß v. Freudenreich irgend welche Versuche gemacht hat, um die Pathogenität der von ihm isolierten Bakterie zu konstatieren, und in sonstigen kulturellen Eigenschaften sind beide Bakterien einander ziemlich gleich. In morphologischer Hinsicht ist wohl der hauptsächlichste Unterschied der, daß bei Bac. oedematis maligni sich die Sporen sowohl mitten in den Zellen als auch an dem einen Ende bilden, während dieselben bei Bac. putrificus beständig an dem einen Ende auftreten, welches so anschwillt, daß die Bakterie die sog. Trom-melstockform (Plectrum) erhält. Was indessen die Identität besonders wahrscheinlich macht, ist die Beschreibung, die v. Freudenreich über das Verhalten der von ihm isolierten Bakterie in Milch gibt. Die äußerst kräftige Zersetzung der Eiweißstoffe der Milch, welche schließlich nur eine „gelbliche, durch Fettflocken getrübte Flüssigkeit“ übrig ließ, und vor allem der charakteristische Geruch nach Limburger Käse erhebt hier die Wahrscheinlichkeit fast zur Gewißheit.

In einer, in demselben Jahre (1896) publizierten Abhandlung spricht Weigmann[2]) unter anderem von einer Bakterie, die er aus Proben von partiell sterilisierter Milch isoliert hat, welche hernach unter Auftreten eines fauligen, aber zugleich käseartigen, aromatischen Geruchs zersetzt wurde. Diese Bakterie, in sterile Milch übergeimpft, rief in dieser dieselbe Zersetzung hervor. Bei 20—25° koaguliert das Kasein wie durch Lab, löst sich aber hernach unter schwacher Gasentwicklung, so daß nach 10 Tagen von der gewonnenen Masse nur etwa ⅓ am Boden der Röhre zurückbleibt. Hierbei nimmt die Milch eine stark alkalische Reaktion an und bietet außer einem Buttersäuregeruch auch einen Geruch von fauliger, käseartiger Beschaffenheit, „welcher an Wilstermarschkäse erinnert.“

---

[1]) Landwirtschaftl. Jahrb. d. Schweiz. 1896. p. 136.

[2]) Centralbl. f. Bakteriol. Abt. II. Bd. 2. p. 150.

v. Freudenreich bemerkt in Anschluß hieran, daß diese von Weigmann beobachtete Art sicherlich mit v. Freudenreichs oben besprochener, anaërober Bakterie identisch ist.

In einer späteren Arbeit weist Weigmann[1]) darauf hin, daß es ihm gelungen ist, seine anaërobe, Käsegeruch hervorbringende Bakterie aus der Mischung mit einer fakultativen Anaërobe, in welcher dieselbe sich ursprünglich befand, zu isolieren, und berichtet deshalb nun genau über die morphologischen und kulturellen Eigenschaften derselben, während seiner Arbeit zugleich eine Anzahl ausgezeichneter Mikrophotogramme beigefügt ist. Das Verhalten dieser Bakterie beim Impfen in sterile Milch wird folgendermaßen geschildert: „Milch, anaërob gehalten und in den Brutschrank gestellt, verdichtet sich nach einigen Tagen und hat neutrale Reaktion. Gleichzeitig erkennt man beginnende Sporulation und schwachen Käsegeruch. Die Milch wird dann rasch fast ganz aufgelöst, so daß nur ein geringer Teil von Eiweißstoffen (Nuklein?) zurückbleibt. Der Geruch ist schon beim Beginn der Verflüssigung, noch mehr aber nach vollständiger Auflösung, ein intensiv stinkender, nach altem, überreifem Limburger Käse.“

Weigmann nennt diese Bakterie Paraplectrum foetidum wegen der Trommelstockform derselben bei der Sporenbildung und wegen ihres Verhaltens in Milch.

Wenn man die Beschreibung, die Weigmann von seiner Bakterie gibt, genau durchgeht, sowie das dorthin gehörige Photogramm betrachtet, so ersieht man klar und deutlich, daß es nur Bac. putrificus (Bienstock) sein kann, um den es sich hier handelt.

Bienstock[2]) hat allerdings schon im Jahre 1884 diese Bakterie nachgewiesen, aber erst bedeutend später[3]) hat er eine vollständige Beschreibung des Vorkommens und der Eigenschaften derselben gegeben. Die von E. Klein[4]) bei der Leichenverwesung nachgewiesene, anaërobe Bakterie, welche er Bac. cadaveris sporogenes genannt hat, ist nichts anderes als Bac. putrificus, wie im übrigen eine ganze Reihe der in der älteren bakteriologischen Literatur beschriebenen, mehr oder weniger vollständig untersuchten, anaëroben, sporenbildenden Fäulnisbakterien mit aller Sicherheit hierher gehört. Wir werden weiter unten auf diesen interessanten Mikroorganismus zurückkommen.

Marpmann[5]) berichtet im Jahre 1897 in sehr kurzgefaßter Weise über eine Serie von Untersuchungen in betreff des Vorkommens anaërober Bakterien in frischer Kuhmilch. Bei denselben wurden Hochschichtkulturen in Molkengelatine oder in Lackmusmolkengelatine mit einem Platinöse Milch geimpft. Von 92 Versuchen wurden 80 in den Monaten Juli und August veranstaltet, während die 12 letzten im November vorgenommen wurden. Die Sommerversuche ergaben 7 mal anaërobe Kolonien, während solche bei den Winterversuchen gar nicht vorzufinden waren. Beim Erhitzen der Milchproben, welche die anaëroben Bakterien lieferten, zeigte es sich, daß diese nicht infolge des Erhitzens getötet wurden. Irgend welche Beschreibung über die gefundenen Anaëroben gibt Marpmann nicht.

---

[1]) Centralbl. f. Bakteriol. Abt. II. Bd. 4. 1898. p. 820.

[2]) Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 8. 1884.

[3]) Annales de l'Inst. Pasteur. T. 13. 1899; Ibid. T. 14. 1900; Ibid. T. 21. 1906.

[4]) Centralbl. f. Bakteriol. Abt. I. Bd. 25. 1899. p. 278.

[5]) Centralbl. f. Bakteriol. Abt. I. Bd. 21. p. 274.

Das Verdienst, Ordnung und Regel in die bis dahin sehr wirr vorliegende Frage über die in der Milch vorkommenden anaëroben Buttersäurebakterien, wie auch hinsichtlich der anaëroben Buttersäurebakterien überhaupt, gebracht zu haben, gebührt Schattenfroh und Graßberger[1]), welche im Jahre 1899 und den folgenden Jahren eine Serie sehr gründlicher Untersuchungen über diesen Gegenstand ausführten. Aus diesen Untersuchungen geht hervor, daß alle diese mit verschiedenen Namen versehenen, zum größten Teil sehr unvollständig studierten, anaëroben Buttersäurebakterien, welche übrigens zum großen Teil niemals in wirklichen Reinkulturen studiert worden sind, soweit sich diese Bakterien in der früheren bakteriologischen Literatur vorfanden, im ganzen auf ausschließlich zwei Arten zurückgeführt werden können, welche indessen überall in der Natur eine äußerst weite Verbreitung haben. Diese beiden Arten, welche nach S. und G. die alleinigen nicht pathogenen Buttersäurebakterien ausmachen, sind einander sehr nahestehend; der hauptsächlichste Unterschied ist der, daß die eine unbeweglich, die andere beweglich ist, sowie daß diese letztere Gelatine nicht verflüssigt, während die erstere dieselbe sehr wohl verflüssigt. Beide sind streng anaërob. Wir werden weiterhin Anlaß haben, näher auf die Eigenschaften dieser Bakterien einzugehen. Um diese Bakterien zu isolieren, wandten S. und G. das Botkinsche Verfahren in einer verbesserten Form an.

Was das Vorkommen dieser Bakterien unter normalen Verhältnissen in Milch angeht, so teilen Schattenfroh und Graßberger in der letzten der oben angeführten Arbeiten mit, daß die unbewegliche Buttersäurebakterie, Granulobacillus saccharobutyricus immobilis liquefaciens, ungleich öfter in Milch vorkommt als die bewegliche, Granulobacillus saccharobutyricus mobilis non liquefaciens. Bei ungefähr 80 untersuchten Milchproben wurde die letztere nur zweimal angetroffen.

Tissier und Gasching[2]) fanden bei ihren Untersuchungen über die Zersetztung der normalen Milch eine anaërobe Buttersäurebakterie, von der sie annahmen, daß sie eine neue Art ausmachte, und die sie Bacillus lactopropylbutyricus non liquefaciens nannten. Diese Bakterie, welche der beweglichen, von Schattenfroh und Graßberger beschriebenen Buttersäurebakterie sehr nahe steht, wenn man davon absieht, daß dieselbe nach Tissier und Gasching Laktose nicht zu vergären vermag, wohl aber Glykose und Saccharose, wurde in 8 von 10 untersuchten Milchproben angetroffen. Die Methode, deren Tissier und Gasching zum Nachweis von Anaëroben in der Milch sich bedienten, war die von Liborius-Veillon, welche darin besteht, daß man in geschmolzenen, vorher ¼ Stunde lang gekochten Zuckeragar impft. Beim Impfen muß die Temperatur des Agars auf etwa 55° hinabgegangen sein. Das Impfen selbst geschieht in der Weise, daß man mit einer sterilen Pipette, welche eine Aufschlemmung des Impfmaterials enthält, eine kleine Quantität des Agars in eine Röhre aufsaugt, um dieselbe hernach wieder abfließen zu lassen. Sodann wird aus dieser Röhre wieder eine kleine Quantität aufgesaugt, welche in eine neue Röhre übergeführt wird usw. Auf diese Weise werden nach und nach mittels derselben Pipette 10—12 Röhren geimpft, welche hernach bis zum Erstarren abgekühlt und sodann bei 37° aufbewahrt werden. Tissier und Gasching benutzten 1-proz. Glykoseagar.

---

[1]) Centralbl. f. Bakteriol. Abt. II. Bd. 5. p. 209; Ibid. p. 697. Arch. f. Hyg. Bd. 37. p. 54.

[2]) Annales de l'Inst. Pasteur. T. 17. 1903. p. 540.

Rodella[1]), welcher bei seinen Untersuchungen über die in normaler Milch vorkommenden Anaëroben sowohl die Methode von Liborius-Veillon, als auch die von Beijerinck benutzte, wendet jedoch zuerst verschiedene Anreicherungsmethoden an, nämlich:

I. 10 ccm Milch wurden in sterile Grubersche Röhren gefüllt, welche beim Evakuieren im Wasserbad von 50° gehalten wurden. Nachdem die Anaërobiose (bei einem Evakuieren von etwa 3—4 Stunden) erreicht war, wurden die Röhren zugeschmolzen, worauf man sie bei 37° aufbewahrte. Oft war die Milch schon nach 24—48 Stunden stark verändert; gewöhnlich machte sie eine klare Flüssigkeit aus, mit einem auf der Oberfläche schwimmenden Häutchen. Am Boden der Röhre waren, mehr oder weniger spärlich, kleine Kaseinklümpchen zu sehen.

II. In Gruberschen Röhren wurden Würfel von Hühnereiweiß (Passini-Achalmesche Methode) zugleich mit Wasser ¼ Stunde lang bei 125° sterilisiert, worauf 0,5 ccm der in Frage stehenden Milch zugesetzt wurde. Auch diese Röhren wurden unter streng anaëroben Verhältnissen 2—3 Wochen lang bei 37° gehalten.

Mittels der oben genannten Isolierungsmethoden konnten in sämtlichen, auf diese Weise untersuchten Milchproben (mehr als 30) Anaëroben nachgewiesen werden.

III. Die dritte und die vierte Versuchssserie wurde mit geringeren Milchquantitäten, nämlich mit 0,1 ccm, vorgenommen. Eine solche Milchquantität wurde mit 5 ccm 1-proz. Traubenzuckerlösung verdünnt; sodann wurde diese Lösung in Grubersche Röhren übergeführt, welche bei 125—130° sterilisiertes Hühnereiweiß enthielten.

IV. 0,1 ccm Milch, mit 8 ccm 2-proz. Na_2CO_3-Lösung verdünnt, wurde in ebensolche Röhren gefüllt wie bei Versuchsserie III. Auch diese Röhren wurden nach einem 3—4 Wochen langem Verbleiben im Thermostat untersucht.

Die auf diese Weise ausgeführten Untersuchungen belaufen sich auf mehr als 100. Jedoch geht Rodella nicht auf eine detaillierte Beschreibung aller dieser Untersuchungen ein. Er konstatiert nur, einesteils daß von allen diesen Methoden die unter IV angegebene sich als die beste erwiesen hat, andernteils auch, daß Anaëroben immer angetroffen wurden, in Mittelzahl 1—3 pro 0,1 ccm.

Eine nähere Beschreibung der aus Mlch isolierten Anaëroben gibt Rodella in dieser Arbeit nicht. Er erwähnt jedoch besonders eine Art, die er oft in Käse, hauptsächlich in Parmesankäse, gefunden hat. Die Gegenwart derselben in Milch konnte nur ausnahmsweise konstatiert werden. Nach Rodella bildet sie eine Übergangsform zwischen Bac. lactopropylbutyricus non liquefaciens und Schattenfroh und Graßbergers beweglicher Buttersäurebakterie einerseits, sowie Schattenfroh und Graßbergers unbeweglicher Buttersäurebakterie anderseits.

---

[1]) Centralbl. f. Bakteriol. Abt. II. Bd. 3. 1904. p. 504.

In einer in demselben Jahre 1904 veröffentlichten Arbeit über die Bakterien im Kuheuter hat v. Freudenreich[1]) auch anaërobe Bakterien nachzuweisen gesucht, dadurch, daß er Hochschichtkulturen in Burrischen Röhren mit Molkenagar bei 35° impfte, jedoch ohne daß es ihm gelungen wäre, auf diese Weise irgend welche Anaëroben zu erlangen. Das hierbei angewandte Verfahren muß indessen als zu unsicher angesehen werden, als daß man hiernach irgend welche Schlüsse ziehen könnte.

Im Jahre 1907 veröffentlicht Rodella[2]) weiter eine Arbeit über die Anaëroben der Milch. Er beschreibt hier zwei Milchanaëroben der Buttersäuregruppe, „welche keine Buttersäuregärung in Milch hervorrufen und welche oft sowohl in normaler wie in verdorbener Milch vorkommen.“ Nach Rodellas Beschreibung dieser beiden Arten wäre die eine als eine nahe Verwandte des Bac. lactopropylbutyricus non liquefaciens anzusehen, während die andere eine große Ähnlichkeit mit Schattenfroh und Graßbergers Buttersäurebakterien aufweist. Jedoch ist zu merken, daß von Rodellas Bakterien eigentlich keine eine ausgeprägte Buttersäurebakterie ist. Die erste entwickelt sich allerdings in Milch, aber ohne in derselben irgend welche sichtbare Veränderungen hervorzurufen. Der Säuregrad ist ein wenig erhöht. Die zweite Bakterie koaguliert Milch. Das Koagulum wird nicht peptonisiert. Aus dem Milchzucker bildet sich ausschließlich Milchsäure. Flüchtige Säuren bildeten sich in so geringer Menge, daß sie sich nicht analysieren ließen.

Wahrscheinlich handelt es sich hier wohl um etwas anormale „Rassen“ von Schattenfroh und Graßbergers Buttersäurebakterien.

Wolff[3]) stellte im Jahre 1908 Untersuchungen in betreff der Veränderungen in der frischen Milch während des sog. Inkubationsstadiums an. Er nahm hierbei u. a. auch eine Reihe von Untersuchungen über die in solcher Milch vorkommenden, obligat anaëroben sporenbildenden Bakterien vor; hierbei wies er im allgemeinen Gegenwart von Bac. putrificus, sowie die unbewegliche Buttersäurebakterie nach. Daneben nahm Wolff einen Tetanus-ähnlichen Bacillus, sowie ein langes Stäbchen wahr, welches er für möglicherweise identisch mit Bac. lactopropylbutyricus non liquefaciens hält. Die angestellten Untersuchungen waren jedoch äußerst gering an Zahl. Sie ergaben als Resultat, daß Anaëroben in der Regel sich nur in wenigstens 1 ccm Milch nachweisen lassen. Nur einmal gelang es Wolff, solche aus 0,1 ccm Milch zu erhalten. Dieses stimmt also nicht mit Rodellas Versuchen überein, bei welchen dieser Forscher in der Regel 1—3 Anaëroben aus 0,1 ccm Milch erhielt. Die Methodik, deren Wolff sich bediente, war folgende: Es wurden zwei verschiedene Anreicherungsmethoden angewandt, nämlich Impfen teils in sterile Milch zu resp. 1, 0,1 und 0,01 ccm, teils in nicht erhitzte, teils auch in vorher bei 80° während ¼ Stunde pasteurisierte Milch, sowie Impfen in denselben Verhältnissen in 10 ccm steriles Wasser, welches Würfel von Hühnereiweiß enthielt. Sämtliche Röhren wurden mit anaërobem Verschluß nach der Methode von Wright-Burri, auf welche wir später zurückkommen werden, versehen, worauf dieselben 3 Wochen lang bei 30° gehalten wurden. Aus den Röhren, in denen deutlich eine Entwicklung von Anaëroben stattfand, wurden diese durch Verbreitungskulturen in Milchzuckerhochagarschicht isoliert. Aus der nicht erhitzten Milch gelang es Wolff nicht, irgend welche Anaëroben zu isolieren, da solche hier natürlich von den Milchsäurebakterien vollständig unterdrückt wurden.

---

[1]) Centralbl. f. Bakteriol. Abt. II. Bd. 13. p. 281.
[2]) Centralbl. f. Bakteriol. Abt. II. Bd. 17. p. 374.
[3]) Centralbl. f. Bakteriol. Abt. II. Bd. 20. p. 545.

Schließlich bleibt uns noch übrig, die ganz kürzlich veröffentlichten Versuche zu nennen, die Burri und Kürsteiner[1]) ausgeführt haben hinsichtlich der Rolle, welche obligat anaërobe, sporenbildende Fäulnisbakterien beim Reifungsprozeß des Emmentaler Käses spielen. Hierbei wurden zunächst einleitende Untersuchungen über die Käsereimilch angestellt, hauptsächlich um das Vorkommen von Weigmanns Paraplectrum foetidum in derselben zu studieren.

„Wir ließen am 5. Dezember 1907 durch den Käser die über Nacht in den flachen Blechgefäßen (Gebsen) aufbewahrte Käsereimilch in den Käsekessel (Kessi) leeren und beschickten mit dieser gestandenen Mischmilch 7 sterile Reagensgläser mit Hilfe einer sterilen Pipette in Mengen von je 30—40 ccm. Ebensolche Proben entnahmen wir der am Morgen in die Käserei eingelieferten frischgemolkenen Milch. Sofort nachher wurden die Proben ins Laboratorium getragen und dort während 10 Minuten auf 80° C erwärmt. Wir sind bei der Pasteurisation immer so verfahren, daß wir das Wasser in einem der Menge der Proben entsprechend umfangreichen Gefäße erst auf 80° erwärmten, dann alle Proben einstellten mit einer Kontrollprobe, in die wir ein Thermometer stellten. Die Pasteurisationszeit, 10 Minuten, rechneten wir von dem Moment an, in dem das Thermometer in der Kontrollmilch 80° zeigte. Die pasteurisierten Milchproben wurden im laufenden Wasser auf 37° abgekühlt und aërob im Thermostat (37°) aufgestellt. Den gewöhnlichen aëroben Verschluß (Watte) wählten wir absichtlich, weil er den natürlichen Verhältnissen entspricht. Nach einigen Tagen kontrollierten wir die Milchen mit folgendem Resultat:

a) Frische Milch: Von den 7 Proben zeigen 5 Mesentericus- und 2 Buttersäuregerinnung.

b) Gestandene Milch: Alle 7 Proben sind weitgehend zersetzt: 4 mit sehr intensivem Limburgerkäsegeruch, 3 mit weniger intensivem, aber ähnlichem Geruch. Die Rahmschicht ist unverändert. Unter ihr ist ein graugrünliches, durchscheinendes Serum und am Grunde des Glases wenig bröckliger Rückstand zu konstatieren.

Die mikroskopischen Bilder der letztgenannten 7 Proben zeigten weitaus vorwiegend „putrificus-ähnliche“ Formen: 5 μ lange und 0,8 bis 1 μ breite Stäbchen mit fast endständiger Spore. Die Hoheschichtkulturen (Peptonschottenagar in Burrischen Röhren) wiesen durchwegs Kolonien von obligat anaërobem Charakter auf. Bei einem Teil der Kulturen war überdies ein oberflächlicher Mesentericus-Belag zu erkennen; ferner trat in einigen der Kulturröhren Gas auf. Von dem erwähnten oberflächlichen Belag wurde ein Mesentericus-ähnlicher Organismus in Reinkultur isoliert und untersucht. Dieser hat die Eigentümlichkeit, in Peptonschottenagarschüttelkulturen in scheibenförmigen Kolonien aufzutreten. Das Hauptaugenmerk wurde auf jene hohen Schichten verlegt, die rein obligat anaërobes Wachstum zeigten. Die betreffenden Kolonien waren sehr klein und schwer abzuimpfen. Die Stichkulturen wiesen obligat anaërobes Wachstum auf. Die Form des Stiches ist, namentlich in späteren Generationen, jener des Bac. putrificus (Bienstock) ähnlich. Der aus der gestandenen pasteurisierten „Kessimilch" in Reinkultur isolierte, obligat anaërobe Organismus wurde zur genaueren Charakterisierung auf den verschiedenen üblichen Nährböden gezüchtet und mikroskopisch verfolgt. Er ist zweifelsohne mit dem Paraplectrum Weigmanns identisch. Es handelt sich also bei den erwähnten 7 Kulturen offenbar um das typische Bild einer durch Paraplectrum zersetzten Milch.

---

[1]) Landw. Jahrb. d. Schweiz. 1909. p. 422.

Es schien uns wichtig, die Regelmäßigkeit dieses Befundes zu prüfen. Zu dem Zwecke wurde in der gleichen Weise verfahren, wie oben beschrieben. An Hand von 7 Versuchsreihen, bei denen jeweils 8 über Nacht gestandenen 8 frische, pasteurisierte Käsereimilchproben gegenübergestellt wurden, konnten wir konstatieren, daß bei der gestandenen Milch die typischen Paraplectrum-Gerinnungen zwar nicht wie beim ersten Versuch regelmäßig bei allen Proben auftraten, aber doch häufiger waren, wie bei den frischen Proben. Es zeigten

	von 8 frischen past. Milchproben	von 8 gestandenen past. Milchproben
	Paraplectrum - Zersetzung:	
bei Versuchsreihe III	0	1
„ „ IV	1	1
„ „ V	0	4
„ „ VI	0	8
„ „ VII	0	2

Bei den Versuchsreihen I und II waren weder unter den frischen noch unter den gestandenen Proben solche mit Paraplectrum-Gerinnung. Am häufigsten traten mesentericus- und buttersäuregärung-ähnliche, ziegerige, käsige und gallertartige Gerinnungsbilder auf.

Wenn es sich darum handelte, möglichst rasch im Besitz einer Paraplectrum-Kultur zu sein, so wählten wir auf Grund der obigen Versuchsergebnisse als Ausgangsmittel pasteurisierte, in den Gebsen über Nacht gestandene Käsereimilch. Von 46 derartigen in der Folge entnommenen Proben zeigten 15, also rund 33 Proz., typische Paraplectrum-Gerinnung. Stellen wir eine Anzahl solcher, die typische Zersetzung aufweisende Milchproben zusammen, und riechen wir in einiger Entfernung über den mit Wattestopfen verschlossenen Gläsern, so tritt uns ein ausgeprägter, nicht unangenehmer Limburgerkäsegeruch entgegen. Einer einzelnen, in gewöhnlicher Weise auf den Geruch geprüften Kultur entströmt allerdings meist ein ekelerregender Gestank."

Burri und Kürsteiner untersuchten auch die Stalluft hinsichtlich des Vorkommens von Paraplectrum-Sporen, und es gelang ihnen, in verschiedenen Fällen solche nachzuweisen. Diese Untersuchungen waren jedoch keine quantitativen und waren fernerhin auch nicht zahlreich.

Ebenso wurde auch eine Serie von Versuchen zu dem Zwecke angestellt, Rodellas Angaben darüber, daß 0,1 ccm Milch regelmäßig anaërobe Bakterien enthält, zu kontrollieren. Der Bericht über diese Versuche soll hier wortgetreu wiedergegeben werden:

„Wir impften je 0,1 ccm einer ungesiebten, nicht pasteurisierten Käsereimilch in je ein steriles Eiereiweißröhrchen, gaben 8 ccm einer sterilen 2-proz. Na_2CO_3-Lösung hinzu und verschlossen die Kulturen anaërob nach Wright-

Burri. Nach 3 Wochen war von den 12 Kulturen in keiner einzigen irgendwelche Zersetzung oder Verflüssigung des Eiweißes zu konstatieren. Der Versuch wurde mit dem gleichen Erfolg wiederholt bei Verwendung von pasteurisierter Milch. Gleichzeitig waren eine Anzahl Eiereiweißröhrchen mit je 1 ccm sterilen Wassers, teils mit je 8 ccm 2-proz. Na_2CO_3-Lösung beschickt und anaërob verschlossen worden. Nach 6 Tagen trat in letzteren Kulturen über dem Eiweiß eine dicke, wolkige Trübung auf: Das Eiweiß zeigte Zersetzungserscheinungen. Aus diesen Eiweißkulturen konnten jedoch mittels Peptonschotten- und Milchzuckerschüttelagarkulturen keine Anaëroben isoliert werden, sondern Mesentericus-ähnliche Organismen von jenem, scheibenförmige Kolonien bildenden Typus, der auffallend häufig in pasteurisierter gestandener Käsereimilch gefunden wurde."

* * *

Unsere eigenen Untersuchungen auf diesem Gebiete begannen im Juli 1908 und dauerten bis Oktober 1909. Die Absicht war nämlich, nicht nur zur Klarheit darüber zu gelangen, welche Anaëroben im allgemeinen in der Milch anzutreffen sind und in welcher Menge ungefähr sie vorkommen, sondern auch, die Anaërobenflora während aller verschiedenen Jahreszeiten zu verfolgen, um den Einfluß dieser letzteren zu studieren. Die Absicht war weiter, zu untersuchen, ob wirklich ein bestimmter Zusammenhang zwischen dem mehr oder weniger reichlichen Vorkommen anaërober Bakterien in der Milch und der allgemeinen Beschaffenheit dieser Milch vorhanden ist. Wie man aus der oben mitgeteilten Übersicht über die hierher gehörige Literatur wird entnommen haben, ist die Kenntnis der hierher gehörigen Verhältnisse noch sehr unvollständig, während zugleich die Angaben teilweise einander widersprechen. Die Kenntnis der aëroben Bakterienflora der Milch, welche im gegenwärtigen Augenblick als recht vollständig angesehen werden muß, hat ohne Zweifel in hohem Grade dazu beigetragen, die gesamte Milchhygiene auf eine höhere Stufe zu bringen, und deshalb haben wir es als eine lohnende Aufgabe angesehen, uns auch eine möglichst eingehende Kenntnis der Anaëroben der Milch und des möglichen Einflusses derselben auf die Beschaffenheit der Milch zu verschaffen zu suchen. Die bakteriologische Beschaffenheit der Milch ist ja von der größten Bedeutung für die Qualität der aus derselben hergestellten Meiereiprodukte, und alle die Arbeit, die der Bakteriologe auf die Erforschung dieser Verhältnisse und des Zusammenhanges derselben unter einander verwendet, muß unwillkürlich früher oder später dem praktischen Meiereiwesen zugute kommen.

Bei den Versuchen, welche hier unten beschrieben werden sollen, kam es nur auf das Vorkommen obligat anaërober, sporenbildender Bakterien in Milch an. Fakultative Anaëroben, meistens zur Subtilis-Mesentericus-Gruppe gehörig, zeigten sich in fast allen erhitzten Milchproben; ihr Vorkommen wird aber in dem Versuchsprotokoll nur kurz erwähnt, besondere Studien über dieselben wurden in diesem Fall nicht angestellt.

Nachdem ungefähr 20 orientierende Versuche ausgeführt worden waren, hauptsächlich um passende Impfmengen der Milch ausfindig zu machen, entschlossen wir uns, folgende Versuchsmethodik anzuwenden:

Die Milchproben wurden in sterilen Glasflaschen entnommen, welche 400 ccm faßten. Ungefähr 100 ccm wurden in einem sterilen Kolben auf dem Wasserbad unter beständigem Umrühren während 10 Minuten auf 85° C erhitzt. Hierbei war das Wasserbad im voraus auf diese Temperatur erhitzt

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

worden; die Zeit des Erhitzens wurde von dem Augenblick an gerechnet, in welchem ein in die Milch selbst eingetauchtes, abgeglühtes Thermometer 85° angab. Nach Schluß des Pasteurisierens wurde abgekühlt, worauf mittels steriler Pipetten resp. 1, 2 und 5 ccm der Milch abgehoben wurden; diese Mengen wurden teils in Röhren, in welche 10 ccm sterile Milch eingefüllt waren, teils in Burrische[1]) Röhren, welche Peptonagar mit 1 Proz. Laktose enthielten, übergeführt. Sämtliche Röhren wurden schließlich im Thermostat bei 37° aufgestellt. Die im Kolben zurückbleibende, erhitzte Milch, welche gewöhnlich ungefähr 20—30 ccm ausmachte, wurde in eine besondere, sterile Röhre übergeführt und ebenso wie die übrigen aufbewahrt. Diese Röhre wurde hernach im Versuchsprotokoll als „die große Milchröhre“ bezeichnet.

Zunächst nun wurden die Milchröhren mit einer Schicht flüssigen Paraffins übergossen, damit es so den Anaëroben leichter gemacht würde, sich zu entwickeln, aber es zeigte sich bei vergleichenden Versuchen, daß diese Entwicklung gänzlich unabhängig von dem Paraffinverschluß stattfand, weswegen dieser hernach weggelassen wurde. Die Maßnahme, die mit erhitzter Milch geimpften Milchröhren unter irgend einem anderen effektiveren, anaëroben Verschluß zu bringen, z. B. nach der Wright-Burrischen Methode, erwies sich auch als überflüssig. Fanden sich wirklich Anaëroben in der Milch vor, so reicherten sich diese ebenso gut an und entwickelten sich ebenso gut, wenn die Milch unter normale Verhältnisse gesetzt war oder nicht. Burri und Kürsteiner haben bei ihrem vorhin besprochenen Verfahren dieselbe Erfahrung gemacht, ja sie sagen sogar l. c. p. 437:

„Die Frage, ob der Befund bei Anwendung des anaëroben Verschlusses auf den Probegläsern wesentlich zu gunsten der Anaëroben ausgefallen wäre, können wir verneinend beantworten. Es war bei diesen und früheren einschlägigen Versuchen mit Verwendung des anaëroben Verschlusses ein weniger charakteristisches Resultat erhalten worden.“

Nach meiner Ansicht stellt die sinnreiche Modifikation der alten Hochschichtkulturmethode in Agar, die Burri in die Anaërobenmethodik eingeführt hat, für jetzt die zugleich einfachste und beste Methode zum Nachweis und zur Isolierung anaërober Bakterien dar. Die Parallelkulturen in Milch dienten natürlich zum Anreichern, damit man nach den Veränderungen, die die Anaëroben in diesen Röhren hervorriefen und welche ja augenfällig sind, die mit den Burrischen Röhren erhaltenen Resultate kontrollieren konnte. Es geschah allerdings nicht selten, wie wir aus dem näheren Bericht über die einzelnen Versuche entnehmen können, daß sich in den Milchröhren Anaëroben entwickelten, während die entsprechenden Burrischen Röhren solche nicht enthielten; noch öfter jedoch trat der entgegengesetzte Fall ein, und oft gestaltete sich das Resultat in beiden Parallelserien übereinstimmend. Die Ursache, daß dieAnaëroben bald in den Milchröhren, bald in den entsprechenden Burrischen Röhren auftraten, war ganz einfach die, daß diese Bakterien in diesen Fällen so spärlich in der Milch vorkamen, daß die eine oder daß einige der geimpften Milchquantitäten keine einzige Anaërobe enthielten.

Ein Anlaß, in die Versuchsmethodik auch das besonders von Rodella[2]) warm empfohlene Achalme-Passinische Verfahren mit Eiweißstückchen Wasser aufzunehmen, hat sich nicht dargeboten. Bei vergleichenden Versuchen zeigte es sich, daß diese Methode keine besseren Resultate ergibt als die von mir angewandte. Auch Burri und Kürsteiner sind bei ihren vorhin zitierten Versuchen zu demselben Resultat gelangt. Sie sagen nämlich p. 462:

---

[1]) Ich fand es hierbei vorteilhafter, größere und weitere Röhren als die von Burri vorgeschlagenen zu benutzen. Der innere Durchmesser der von mir angewandten Röhren war im allgemeinen 25 mm.

[2]) l. c.

„Wir sind bei den späteren quantitativen Prüfungen von der Verwendung der Eiweiß-Wasserkulturen abgekommen, denn sie brachten uns Resultate, die durch ihre Unregelmäßigkeit gegenüber den klaren und sicheren quantitativen Ergebnissen bezüglich des Sporennachweises mittels der Agarschüttelkulturen aufs unvorteilhafteste abstachen. An Stelle der Wasser-Eiweiß-Nährböden beschränkten wir uns für die quantitativen Kontrollen lediglich auf feste Nährsubstrate, sofern wir nicht, zum Zwecke der Nachprüfung ihrer Vorzüglichkeit, die von Rodella empfohlenen Spezialnährböden in den Kreis der Untersuchungen zogen.“

Zur näheren Untersuchung der bei den Versuchen erhaltenen Anaëroben wurden die in den Burrischen Röhren enthaltenen Kolonien abgeimpft und teils in Milch, teils in 1-proz. Laktosepeptonagar in Stichkultur übergeführt. Die so geimpften Röhren wurden darauf mit anaërobem Verschluß nach Wright-Burri[1]) versehen. Diese Methode, in gewöhnlichen Röhrenkulturen vollständig anaërobe Verhältnisse herzustellen, kommt nach meiner Ansicht dem Ideal sehr nahe. Die auf diese Weise präparierten Kulturröhren sind durchaus ebenso leicht und bequem zu handhaben, wie gewöhnliche, anaërobe Kulturröhren, und die Anaërobiose ist in durchaus hinreichendem Maße effektiv auch bei den strengsten Anaëroben. Man kann sagen, daß mit diesen beiden Methoden — den Burrischen Hochschichtagarröhren für anaërobe Verbreitungen und dem Wright-Burrischen Verschluß für gewöhnliche Kulturröhren — die anaërobe Methodik einen bedeutenden Fortschritt gemacht hat, indem hierdurch das Arbeiten mit anaëroben Mikroorganismen leicht und bequem und für jeden zugänglicher gemacht worden ist.

Nachdem die bakteriologischen Untersuchungen auf die oben beschriebene Weise ausgeführt waren, wurde die Milch hinsichtlich des Geruchs und Geschmacks und in manchen Fällen hinsichtlich des Schmutzgehalts, jedoch nicht quantitativ, untersucht, während sie außerdem noch verschiedenen Proben unterworfen wurde; es waren dies: Die Gärprobe (wobei das von A. Peter[2]) vorgeschlagene Verfahren befolgt wurde), der Säuregrad, Storchs Reaktion, die Guajakreaktion, sowie das Reduktionsvermögen gegenüber gewöhnlichem Methylenblau und Formalinmethylenblau in der Weise, wie ich solches in einer früheren Arbeit über die Milchreduktaseprobe beschrieben habe.[3])

Die letzteren Untersuchungen sollten natürlich dazu dienen, Auskunft über die allgemeine Beschaffenheit der Milch zu geben. Ein kleinerer Teil der Proben wurde jedoch nicht nach den oben erwähnten Gesichtspunkten untersucht; es fand hier vielmehr nur eine Untersuchung auf Anaëroben statt. Ebenso verhielt es sich mit den aseptischen Milchproben, die von einzelnen Kühen entnommen wurden; aber in diesem Fall war ja eine Untersuchung der hygienischen Beschaffenheit der Milch ganz überflüssig.

---

[1]) Siehe Kürsteiner, l. c.

[2]) Wyßmann und Peter, Milchwirtschaft. 3. Aufl. 1907.

[3]) Zeitschr. f. Unters. der Nahr.- u. Genußmittel. Bd. 15. p. 385.

Im allgemeinen waren die untersuchten Milchproben an verschiedenen Stellen in Stockholm eingekauft worden. Die Proben wurden am Morgen entnommen und gegen 11 Uhr vormittags im Laboratorium untersucht. Gewöhnlich wurden drei verschiedene Proben gleichzeitig entnommen. Besonders war die Aufmerksamkeit darauf gerichtet, Proben sowohl von guter als von schlechter Beschaffenheit zu erhalten, um möglicherweise zu voller Klarheit darüber zu gelangen, ob wirklich ein Zusammenhang zwischen der allgemeinen Beschaffenheit dieser Milch und dem Vorkommen von anaëroben Bakterien in derselben besteht.

Um den Text nicht unnötigerweise zu belasten, sind die detaillierten Berichte über die einzelnen Versuche an den Schluß der vorliegenden Arbeit verlegt worden. Hier soll indessen in Kürze eine Übersicht über die erhaltenen Resultate gegeben werden.

Was zu allernächst, mit unbestreitbarer Deutlichkeit, aus allen diesen, sich bis auf nahezu hundert belaufenden Versuchen hervorgeht, ist das äußerst spärliche Vorkommen der obligat anaëroben Bakterien in gewöhnlicher, normaler Milch. Untenstehende Tabelle gibt einen Ausdruck für die Häufigkeit obligater Anaëroben, angegeben in % der Gesamtzahl untersuchter Milchproben, wobei aseptisch gemolkene Milch außer Betracht gelassen ist.

Tabelle I.

Milchröhren			Burriröhren		
1 ccm	2 ccm	5 ccm	1 ccm	2 ccm	5 ccm
20,5	19,1	27,4	21,9	24,6	41,0

Anaëroben entwickelten sich ausschließlich in den Milchröhren bei 12,3 Proz. der Proben und ausschließlich in den Burriröhren bei 23,3 Proz. Bei 26,0 Proz. fanden sich Anaëroben in beiden Arten von Röhren zugleich vor.

Bei 20,0 Proz. der Proben ließen sich gar keine obligate Anaëroben nachweisen. Bei diesen Berechnungen ist jedoch die sogenannte „große Milchröhre" nicht mit einbegriffen worden, da die Milchquantität in dieser bis zwischen 20 und 30 ccm betrug und übrigens nie exakt bestimmt wurde; indessen zeigen die erhaltenen Resultate, wie äußerst spärlich die obligat anaëroben Bakterien in der Milch vorkommen. Den besten Beweis für dieses spärliche Vorkommen bildet der Umstand, daß die Anzahl der Kolonien von Anaëroben in den mit verschiedenen Milchmengen beschickten Burriröhren fast niemals in einem bestimmten Verhältnis zu dieser Milchmenge stand. Es konnte z. B. vorkommen, daß die Röhre mit 1 ccm Milch eine oder ein paar Kolonien enthielt, während die Röhren mit 2 und 5 ccm keine einzige enthielten. Zuweilen konnten von anaëroben Bakterien hervorgerufene Veränderungen in der Röhre mit 1 oder 2 ccm Milch eintreten, während die Röhre mit 5 ccm keine anaërobe Gärung zeigte. Erst in den Röhren, in denen die Anzahl der Anaëroben höchstens etwa 10—20 ccm betrug, konnte eine ziemlich nahe kommende proportionale Verteilung in den verschiedenen Röhren konstatiert werden.

Die Ursache, daß Anaëroben im großen Ganzen öfter in den Burriröhren als in den Milchröhren nachzuweisen waren, wird in dem Umstande zu suchen sein, daß das Erhitzen auf 85° während 10 Minuten, wie sich herausstellte, oft nicht vollständig alle in der Milch vorkommenden Milchsäurebakterien zu töten vermochte. Einzelnen Individuen gelang es in manchen

Fällen, auf die eine oder andere Weise das Erhitzen zu überleben und sich hernach in der sterilen Milch anzureichern. Sind nun nur ein oder ein paar Individuen anaërober Bakterien in derselben Milchquantität gegenwärtig, so kann es ja leicht geschehen, daß dieselben sich nicht in dem schnell säuernden Milieu zu entwickeln vermögen. In den Burriröhren hingegen kommen diese Anaëroben stets zur Entwicklung, denn hier ist der Abstand zwischen den Kolonien immer gerade so groß, daß die Milchsäurebakterien nicht hemmend einzuwirken vermögen.

Ein erstes Hauptresultat der Untersuchungen war also die Konstatierung der geringen Anzahl von Anaëroben in gewöhnlicher Milch. Die vereinzelten Milchproben, die einen ungewöhnlich hohen Gehalt von Anaëroben besaßen, nämlich die Proben 54—61, enthielten indessen nicht mehr als höchstens 20 Anaëroben pro ccm — eine rein verschwindende Zahl im Verhältnis zu allen den Millionen anderer Bakterien, die diese Milchproben in bezug auf dasselbe Volumen mit Sicherheit enthielten.

Die Anaëroben, die bei diesen Versuchen isoliert wurden, (und zwar wurde jede Kolonie in den Burriröhren sehr genau untersucht), erwiesen sich mit nur einigen wenigen Ausnahmen als identisch mit Schattenfroh und Graßbergers unbeweglicher Buttersäurebakterie und mit Bac. putrificus.

Die bewegliche Buttersäurebakterie (Schattenfroh und Graßberger) wurde nur zweimal angetroffen, nämlich in den Proben Nr. 10 und 46; die letztere war aseptisch gemolkene Milch. Diese Art scheint also außerordentlich selten in Milch zu sein, und es ist ein recht eigenartiges Zusammentreffen, daß auch Schattenfroh und Graßberger, wie vorhin erwähnt worden ist, in 80 untersuchten Milchproben die bewegliche Buttersäurebakterie nur zweimal angetroffen haben. Es ist uns niemals gelungen, die von Tissier und Gasching in 8 von 10 untersuchten Milchproben gefundenen beweglichen Buttersäurebakterien in den von uns untersuchten Milchproben anzutreffen. Hingegen wurden in drei Fällen (in den Proben 3, 11 und 35) Anaëroben angetroffen, die sich weder mit Schattenfroh und Graßbergers Buttersäurebakterien noch mit Bac. putrificus identifizieren ließen. Das isolierte Auftreten derselben in nur drei Milchproben beweist jedoch, daß sie nicht zu den konstanten Arten der anaëroben Milchflora gerechnet werden können. Wir werden weiter unten diese Anaëroben näher beschreiben.

Fassen wir die Versuchsresultate hinsichtlich der angetroffenen Arten zusammen, so erhalten wir folgende Ziffern, die das Vorkommen der verschiedenen Anaëroben in Prozenten der sämtlichen Proben, die aseptischen Milchproben jedoch nicht mitgerechnet, ausdrücken.

Tabelle II.

Die unbewegliche Buttersäurebakterie allein	Putrificus allein	Die unbewegliche Buttersäurebakterie + Putrificus	Die bewegliche Buttersäurebakterie	Andre obligate Anaëroben
22,0	30,0	1,4	1,4	4,1

In der „großen Milchröhre“ wurden Anaëroben 26 mal, d. h. in 35,6 Proz. der Proben, erhalten. In 17,8 Proz. der Proben wurden unbewegliche Buttersäurebakterien, in 22,0 Proz. Putrificus angetroffen.

Was den Zusammenhang zwischen dem Vorkommen obligater anaërober Bakterien in der Milch einerseits und der allgemeinen Beschaffenheit der Milch anderseits angeht, so haben die Versuche gezeigt, daß es sehr schwer, um nicht zu sagen unmöglich ist, irgend einen direkten Zusammenhang nachzuweisen. Dies beruht natürlich auf dem seltenen Vorkommen solcher Anaëroben in der Milch überhaupt. Indessen kann man, im großen Ganzen genommen, während der Sommermonate, besonders während des Vorsommers eine bedeutende Vermehrung der Anzahl der Anaëroben in der Milch konstatieren, wie denn auch zugleich die Milch während dieser selben Periode am geringwertigsten ist. Da die Minderwertigkeit dieser Milch natürlich dem während der warmen Jahreszeit enorm vermehrten Bakteriengehalt zuzuschreiben ist, so beweist die vermehrte Menge von Anaëroben in Wirklichkeit nichts, denn es ist ja natürlich, daß, wenn sich der gesamte Bakteriengehalt der Milch in hohem Grade vermehrt, auch die Anzahl der obligaten Anaëroben im Verhältnis hierzu sich vermehren muß.

Was hingegen deutlich aus diesen Versuchen hervorgeht, ist der eigentümliche Einfluß, den die verschiedenen Jahreszeiten auf die Art der in der Milch befindlichen Anaëroben ausüben. So zeigte es sich, daß, während in den Wintermonaten die Gesamtheit der Anaëroben, welche angetroffen wurden, hauptsächlich von der unbeweglichen Buttersäurebakterie gebildet wurde, während Bac. putrificus nur ausnahmsweise nachgewiesen werden konnte, das Verhältnis während der Sommermonate, besonders im Juni und Juli, das gerade entgegengesetzte war. Überall wurde fast ausschließlich Putrificus angetroffen. Erst im August beginnen wieder die Buttersäurebakterien aufzutreten, während Putrificus immer seltener wird. Während des Spätwinters und des Frühjahres (während der Monate Februar bis Mai) kamen leider keine hierher gehörige Versuche zur Ausführung; indessen ist der Gegensatz an sich zwischen der Winter- und Sommerflora (der Anaërobenflora) bei unsern Versuchen zum deutlichen Ausdruck gelangt. Stellen wir die Versuchsresultate in dieser Hinsicht tabellarisch zusammen, so erhalten wir folgende Übersicht:

Tabelle III.

Monat	Anzahl Versuche während des Monats	Die unbewegliche Buttersäurebakterie allein angetroffen	Putrificus allein angetroffen	Die unbewegliche Buttersäurebakterie und Putrificus angetroffen
Oktober	15	7 mal	2 mal	1 mal
November	13	7 „	2 „	1 „
Dezember	2	1 „	0 „	0 „
Januar	12	6 „	1 „	2 „
Juni	8	0 „	8 „	0 „
Juli	6	0 „	5 „	0 „
August	8	1 „	3 „	2 „
September	9	2 „	3 „	1 „

Die aseptischen Milchproben sind hier nicht mitgerechnet. Hingegen ist die „große Milchröhre“ hier mit in Betracht gezogen worden, da es sich ja nur um qualitative Bestimmungen handelt.

Eine Serie von Versuchen wurde auch mit aseptisch gemolkener Milch angestellt. Diese Versuche wurden in der großen Halle auf dem Wirtschaftshofe Hamra ausgeführt; hierbei wurden das Euter der Kuh und die angrenzenden Körperteile sorgfältig mit Lysollösung abgewaschen. Das Melken wurde entweder von mir selbst oder von dem Assistenten ausgeführt, und unmittelbar vor dem Melken wurden die Hände gleichfalls in Lysollösung gewaschen. Nachdem zunächst eine große Portion der Milch aus jedem Strich gemolken war, um die gerade in dem Strichkanal festsitzenden Bakterien wegzuspülen, wurde die aseptisch gewonnene Milch in sterile Glasflaschen aufgenommen.

Das Resultat dieser Versuche war, daß in zwei Proben von den 9, welche genommen wurden, Bac. putrificus angetroffen wurde. Beide Male war es die Milchröhre mit 5 ccm, welche Putrificus-Gärung zeigte, und in den Burriröhren kam Putrificus in der einen Röhre + 5 ccm und in dem andern Fall in der Röhre + 1 ccm Milch vor. Außerdem kam Putrificus-Gärung in zwei weitern Fällen in der „großen Milchröhre" allein vor. In einem Fall wurde die bewegliche Buttersäurebakterie eigentümlich genug in der Burriröhre + 1 Tropfen nicht erhitzter Milch angetroffen. Die aseptischen Versuche erweisen also, daß Putrificussporen geradezu so allgemein in der Stalluft vorkommen, auch wo die Verhältnisse so günstig für aseptisches Melken sind wie auf dem Wirtschaftshofe Hamra, daß sie auch bei Beachtung der allergrößten Vorsicht in der Milch vorkommen können.

Die Quelle der Verunreinigung der Stalluft mit Buttersäurebakterien- oder Putrificussporen sind natürlich in erster Linie die Exkremente der Kühe, welche Massen solcher Sporen enthalten. Jedoch muß man bedenken, daß solche Sporen außerdem äußerst zahlreich überall in der Natur vorkommen[1]), so daß es eher eigentümlich ist, daß die Milch im allgemeinen nicht mehr obligate Anaëroben enthält, als sie deren enthält.

Die Sporen von obligat anaëroben Bakterien, die zufällig von außen in die Milch geraten, kommen indessen niemals in derselben unter normalen Verhältnissen zur Entwicklung, nämlich wegen ihres Unvermögens, mit den säurebildenden Mikroorganismen der Milch zu konkurrieren.

Über die Versuche, die hinsichtlich dieser Verhältnisse gegenwärtig vorgenommen werden, soll jedoch erst demnächst ausführlich gehandelt werden in dem Bericht über das Vorkommen und die Bedeutung anaërober Bakterien bei Butter, welcher bald veröffentlicht werden soll.

Wir werden uns indessen nun zuletzt mit den morphologischen und physiologischen Eigenschaften der obligat anaëroben Bakterien, die wir bei unsern Untersuchungen in der Milch angetroffen haben, etwas näher beschäftigen.

Was zunächst Schattenfroh und Graßbergers Buttersäurebakterien, die bewegliche und die unbewegliche, angeht, so habe ich gefunden, daß dieselben der Beschreibung der genannten Forscher genau entsprechen. Die bewegliche Form fanden wir, wie bereits erwähnt, nur 2 mal bei 83 untersuchten Milchproben, während Schattenfroh und Graßberger dieselbe 2 mal bei 80 untersuchten Proben — eine eigentümliche Übereinstimmung — vorfanden. Es ist zu bedauern, daß Schattenfroh und Graßberger beiden Bakterien so lange Namen beigelegt haben, von denen man wohl nicht annehmen kann, daß sie jemals bei den Bakteriologen werden gebräuchlich werden. A. Fischers[1] Vorschlag, nach der von ihm aufgestellten Nomenklatur die unbewegliche Buttersäurebakterie Paracloster butyricus zu nennen, hat wenigstens den Vorzug, daß der Name kurz ist; da aber sein System an dem Fehler leidet, daß dieselbe Art nach Belieben unter verschiedene Gattungsnamen eingereiht werden kann, so wird jener Name wohl nicht zur Anwendung kommen. Paracloster bedeutet nach A. Fischers Nomenklatur einen unbeweglichen, sporenbildenden Bacillus, bei welchem die Spore in der Mitte der Zelle liegt, welche sich infolgedessen spindelförmig erweitert. Clostridium bedeutet einen beweglichen Bacillus mit übrigens denselben Eigenschaften hinsichtlich der Sporenbildung. Paraplectrum bezeichnet nach A. Fischer einen unbeweglichen, sporenbildenden Bacillus, bei welchem die Spore an dem einen Ende der Zelle liegt, welches infolgedessen anschwillt, so daß die Zelle eine Keulen- oder Trommelstockform erhält, und schließlich gibt der Name Plectridium an, daß man mit einem beweglichen Bacillus mit ähnlichen, an einem Ende gelegenen Sporen zu tun hat. Diese Einteilung ist ja bestechend durch ihre Einfachheit; sie ist aber hinfällig wegen des Umstandes, daß bei einem Teil der Arten die Spore bald in der Mitte der Zelle, bald an dem einen Ende derselben (z. B. bei Bacillus oedematis maligni), in beiden Fällen mit Verdichtung der Mutterzelle auftritt.

---

[1]) **Barthel, Chr.,** Bidrag till kännedomen om mjölksyrebakteriernas förekomst och utbredning utom mjölken. [Beiträge zur Kenntnis des Vorkommens und der Verbreitung der Milchsäurebakterien außerhalb der Milch.] (Landtbruksakadem. Handl. och Tidskr. 1905. p. 411.)

Schattenfroh und Graßberger beschreiben zwei „Typen“ der unbeweglichen Buttersäurebakterie, welche hauptsächlich in bezug auf die Größe unterschieden werden. Ich habe indessen gefunden, daß alle möglichen Übergänge zwischen den Typen A und B anzutreffen sind; dieser Unterschied dürfte daher gar keine Bedeutung haben.

Die unbewegliche Buttersäurebakterie gehört zwar zu den allerstrengsten Anaëroben, die überhaupt bekannt sind. Um Kolonien sowohl von dieser Bakterie wie von den andern obligaten Anaëroben auf Laktoseagarplatten zu erhalten, benutzte ich Botkins Apparat nach dem von Schattenfroh und Graßberger verbesserten Verfahren.

In Reinkultur hält sich die unbewegliche Buttersäurebakterie nicht lange am Leben. Schon nach 10 Tagen ist sie in Zuckeragarstichkultur abgetötet, und in Milchkultur ist sie noch mehr kurzlebig.

Die bewegliche Buttersäurebakterie ist weniger empfindlich. In Reinkulturen hält sie sich bedeutend länger am Leben als die unbewegliche.

Bacillus putrificus ist leicht rein zu züchten und in Reinkultur aufzubewahren. Die von demselben bewirkte kräftige, heftig vor sich gehende Peptonisierung des Kaseïns der Milch, welche schon nach 3—4 Tagen bei mehr als 30° die Milch in eine fast wasserklare Flüssigkeit[1]) mit einem geringen, halb durchscheinenden, flockigen Bodensatz verwandelt, sowie der in der Milch auftretende, äußerst charakteristische Geruch, oder richtiger Gestank, nach altem, überreifem Limburgerkäse, läßt den Bacillus leicht erkennen und nachweisen.

Eine von Král erhaltene Reinkultur des Putrificus, welche Král seinerseits von Bienstock selbst erhalten hat, erwies sich als in allen Teilen völlig übereinstimmend mit den Putrificusstämmen, die bei unsern Versuchen mit Milch isolierten. Dieselben Dimensionen (0,8 ×

---

[1]) Vorlesungen über Bakterien. 2. Aufl. 1903. p. 235.

[1]) Die mehr oder weniger gelbe Farbe dieser klaren Flüssigkeit beruht ausschließlich auf dem Grade des Erhitzens beim Sterilisieren der Milch.

3—6 μ), dieselbe Trommelstockform bei der Sporenbildung, dieselbe Beweglichkeit, dieselbe Färbbarkeit nach Gram, dasselbe Wachstum im Zuckeragarstich, dasselbe charakteristische Wachstum in Milch. Weigmanns Paraplectrum foetidum kann man schon nach der Beschreibung mit Putrificus identifizieren. Die einzigen charakteristischen Merkmale, die nicht übereinstimmen, sind die nach Weigmann fehlende Beweglichkeit und Färbbarkeit nach Gram bei Paraplectrum foetidum. Indessen erwies es sich, daß eine Reinkultur dieses Mikroorganismus, die ich durch das liebenswürdige Entgegenkommen Professor Weigmanns selbst erhielt, in allen Teilen völlig mit Putrificus übereinstimmte. Nicht einmal die Beweglichkeit und die Färbbarkeit nach Gram fehlten. Der Name Paraplectrum foetidum dürfte wohl daher in berechtigter Weise nicht mehr in der bakteriologischen Literatur vorkommen. Synonyma finden sich auf diesem Gebiete leider schon mehr als genug vor.

Die verschiedenen Putrificuskulturen, nämlich die von Král erhaltene, eine von mir aus Milch isolierte, sowie die von Weigmann erhaltene Paraplectrumkultur wurden jede für sich in 500 ccm sterile Milch geimpft, welche 14 Tage lang bei 37° gehalten wurde. Nach dieser Zeit wurden Bestimmungen vorgenommen teils auf Milchzucker, teils qualitativ auf flüchtige Säuren nach der sogenannten Silbersalzmethode[1]).

Putrificus Král.

Milchzucker anfangs = 5,01 Proz.
„ nach 14 Tagen = 4,31 „
Differenz = 0,70 Proz.

Fraktion 1 = 42,0 Proz. Ag: Kaprylsäure.
„ 2 = 46,6 „ „ : Kapronsäure.
„ 3 = 49,1 „ „ : Valeriansäure.
„ 4 = 54,0 „ „ : Buttersäure.
„ 5 = 58,9 „ „ : Propionsäure.

Putrificus aus Milch.

Milchzucker anfangs = 4,00 Proz.
„ nach 14 Tagen = 3,69 „
Differenz = 0,31 Proz.

Fraktion 1 = 46,70 Proz. Ag: Kapronsäure.
„ 2 = 50,76 „ „ : Valeriansäure.
„ 3 = 53,20 „ „ : Buttersäure.
„ 4 = 59,20 „ „ : Propionsäure.

Paraplectrum foetidum.

Milchzucker anfangs = 5,10 Proz.
„ nach 14 Tagen = 4,70 Proz.
Differenz = 0,40 Proz.

Fraktion 1 = 47,7 Proz. Ag: Kapronsäure.
„ 2 = 51,8 „ „ : Valeriansäure.
„ 3 = 53,8 „ „ : Buttersäure.
„ 4 = 57,8 „ „ : Propionsäure.

Bienstock[2]) zählt in seiner letzten Arbeit über Putrificus die Verbindungen auf, die sich bei der von demselben bewirkten Zersetzung der Eiweißstoffe der Milch bilden, nämlich Merkaptan, Alkohole, Phenole,

---

[1]) Siehe Barthel, Die Methoden zur Untersuchung von Milch und Molkereiprodukten. Leipzig 1907. p. 237.

[2]) Annales de l'Inst. Pasteur. T. 20. 1906. p. 413.

Peptone, Leucin, Tyrosin, Milchsäure, Bernsteinsäure, Buttersäure, Valeriansäure und Paraoxyphenylpropionsäure. Unsere Versuche zeigen indessen, daß bei der Zersetzung der Milch durch Putrificus außer Butter- und Valeriansäure auch Kapryl-, Kapron- und Propionsäure gebildet wird.

In Gelatine wächst bei 20—22° Putrificus bedeutend schneller und kräftiger als bei Zusatz von Laktose. Hier bildet sich zunächst eine trichterförmige Einsenkung an der Oberfläche oder auch an der Oberfläche und am Boden zugleich (Stundenuhrform). Im Stichkanal erscheint eine Reihe kleiner, feiner, kugelförmiger Kolonien. Allmählich löst sich die ganze Gelatinemasse unter Ausscheidung einiger Gasbläschen. Der Geruch ist typischer Fäulnisgeruch.

Die aus den Proben 3 und 11 isolierten, obligaten Anaëroben haben folgende Eigenschaften: In Laktoseagar und in Milch schlanke, oft auch gebogene Stäbchen von 0,5 μ Breite und 3—6 μ Länge. Zum Teil färbbar nach Gram, ganz wie die bewegliche Buttersäurebakterie. Unbeweglich. Bildet auf Laktoseagarplatten im Anaërobenapparat nach 4 Tagen bei 37° kleine (etwa 0,5 mm lange) Kolonien von weißer Farbe, welche cumulusartig und durchscheinend sind. In Milch unter anaërobem Verschluß bei 37° beginnende Gasbildung, im übrigen ohne Veränderung der Milch, nach 6 Tagen. Nach 10 Tagen undeutlicher Molkenrand und feines, körniges Koagulum am Grunde der Röhre. Im Laktoseagarstich langsames Wachstum und Gasbildung. In Laktosegelatine bei 20—22° vereinzelte, kugelförmige Kolonien, welche nicht scharf begrenzt sind, sondern eine lampenbürstenartige Peripherie haben. Hier bildet die Bakterie Sporen, welche an dem einen Ende der Zelle sitzen, weshalb dieses anschwillt. In Gelatine ohne Zuckerzusatz kein Wachstum.

Die aus Probe 35 isolierte Anaërobe konnte leider nicht so lange in Kultur am Leben gehalten werden, daß eine genauere Untersuchung der Eigenschaften derselben hätte vorgenommen werden können.

Zusammenfassung der Resultate.

1) Obligat anaërobe Bakterien kommen äußerst spärlich in gewöhnlicher Handelsmilch vor. Sehr oft können sie nicht einmal in 15—20 ccm Milch nachgewiesen werden.

2) Die in normaler Milch angetroffenen, obligaten Anaëroben stellen sich fast ohne Ausnahme nur als zwei Arten dar, nämlich als Schattenfroh und Graßbergers unbewegliche Buttersäurebakterie und als Bacillus putrificus (Bienstock).

3) Während des Herbstes und des Winters kommt die unbewegliche Buttersäurebakterie bei weitem öfter vor als Bac. putrificus. Während des Frühjahres und des Vorsommers ist das Verhältnis umgekehrt.

4) Während der Sommermonate ist die Anzahl der obligaten Anaëroben in der Milch bedeutend größer als während der Herbst- und Wintermonate, was auf der Vermehrung des gesamten Bakteriengehalts beruht.

5) Irgend ein direkt nachweisbarer Zusammenhang zwischen der allgemeinen hygienischen Beschaffenheit der Milch und dem Vorkommen von obligat anaëroben Bakterien in derselben existiert nicht.
6) Bacillus putrificus (Bienstock) und Paraplectrum foetidum (Weigmann) sind identisch.

An den hier beschriebenen Arbeiten war der Assistent des bakteriologischen Laboratoriums, Herr E. Sandberg, beteiligt.

Versuchs-Protokolle.

Probe 1.

3. Oktober 1908. In einer Milchhandlung eingekauft. Wahrscheinlich am 1. Oktober gemolken.

Geruch und Geschmack schlecht.
Säuregrad = 17 (Thörner).
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 2 Min.
Reduktion von M.: 4 Min.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Langsame Peptonisierung. Mesentericus[1]).

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Langsame Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Langsame Peptonisierung.

Große Milchröhre: Festes Koagulum. Bact. lactis ac.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis acidi. Einiger Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 1 Kolonie von Mesentericus.
„ „ + 2 „ „ „ : 2 Kolonien „ „
„ „ + 5 „ „ „ : 1 Kolonie „ „

Probe 2.

3. Oktober 1908. Von einem Milchwagen genommen. Am 2. Oktober gemolken.

Geruch und Geschmack schlecht.
Säuregrad = 13.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 6 Min.
„ „ M.: Mehr als 3 Stunden.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Festes Koagulum. Bact. lactis ac.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Bact. coli. Einige Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 1 Mesentericus. 2 Bact. lactis ac.

Burrische Röhre + 2 ccm erhitzter Milch: 4 Mesentericus.
„ „ + 5 „ „ „ : 2 „

---

[1]) Die Bakterien (fakultative Anaëroben), welche hier und im folgenden Mesentericus genannt werden, gehören zu der Subtilis-Mesentericusgruppe. Am öftersten handelte es sich um Mesentericus.

Probe 3.

3. Oktober 1908. In einer Milchhandlung eingekauft. Wahrscheinlich am 1. Oktober gemolken. Pasteurisiert.

Geruch und Geschmack normal.

Säuregrad = 14,5.

Guajakprobe: —

Storchsche Reaktion: +

Reduktion von M. F.: 40 Min.

„ „ M: Mehr als 3 Stunden.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Festes Koagulum. Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: Die ganze Agarmasse durch Gasblasen zersprengt. 2 Kol. von Granulobacillus immobilis. 7 Mesentericus.

Burrische Röhre + 2 ccm erhitzter Milch: 7 Mesentericus, 1 Kokken.

„ „ + 5 „ „ „ : Ein kleines Gasbläschen, enthaltend ein schlanker Stab; obligat Anaërob (Siehe Probe 11). 1 Mesentericus, 1 Bact. lactis ac.

Probe 4.

7. Oktober 1908. An einer Eisenbahnstation entnommen. Am 5. Oktober abends gemolken.

Geruch und Geschmack normal.

Säuregrad = 15.

Guajakprobe: +

Storchsche Roaktien: +

Reduktion von M. F.: 10 Min.

„ „ M.: Mehr als 3 Stunden.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Einige Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 1 Mesentericus.

„ „ + 2 „ „ „ : 1 Putrificus. 2 Mesentericus.

Burrische Röhre + 5 ccm erhitzter Milch: 4 Mesentericus.

Probe 5.

7. Oktober 1908. An einer Eisenbahnstation entnommen. Am 5. Oktober gemolken.

Geruch und Geschmack normal.

Säuregrad = 15.

Guajakprobe: +

Storchsche Reaktion: +

Reduktion von M. F.: 11 Min.

„ „ M.: Mehr als 3 Stunden.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Buttersäuregärung. Granulobacillus immobilis.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: Steril.
„ „ + 2 „ „ „ : 3 Mesentericus.
„ „ + 5 „ „ „ : 1 Bact. lactis ac. 1 Mesentericus.

Probe 6.

13. Oktober 1908. In einer Milchhandlung eingekauft. Am 11. Oktober gemolken.
Geruch und Geschmack normal.
Säuregrad = 19.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 8 Min.
„ „ M.: 60 Min.
Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.
Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.
Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.
Große Milchröhre: Festes Koagulum. Bact. lactis ac. Mesentericus.
Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactic ac.
„ „ + 1 ccm erhitzter Milch: 1 Mesentericus.
„ „ + 2 „ „ „ : 1 Bact. lactis ac.
„ „ + 5 „ „ „ : Die ganze Agarmasse durch Gasblasen zersprengt. Geruch nach Buttersäure. Granulobacillus immobilis und Mesentericus.

Probe 7.

13. Oktober 1908. In einer Milchhandlung eingekauft. Am 11. Oktober gemolken.
Geruch säuerlich. Geschmack sonach sauer.
Säuregrad = 26.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 8 Min.
„ „ M.: 7 Min.
Gärprobe: 12 Stunden. gl. 3.
Die Milch koagulierte beim Erhitzen.
Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Steril.
„ + 2 „ „ „ : Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.
Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.
Große Milchröhre: Festes Koagulum. Bact. lactis ac.
Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Bact. coli.
Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 4 Mesentericus.
„ „ + 2 „ „ „ : 2 „
„ „ + 5 „ „ „ : 4 „

Probe 8.

13. Oktober. 1908 In einer Milchhandlung eingekauft. Am 12. Oktober gemolken.
Geruch und Geschmack normal.
Säuregrad = 27.
Guajakreaktion: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 12 Min.
„ „ M.: Mehr als 3 Stunden.
Gährprobe: 12 Stunden. fl. 3.
Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.
Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.
Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Nach 48 Stunden Buttersäuregärung. Granulobac. immobilis.
Große Milchröhre: Festes Koagulum. Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: **Bact. lactis ac. Bact. coli.**

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: Steril.

„ „ + 2 „ „ „ : 4 **Mesentericus.**

„ „ + 5 „ „ „ ; 1 „

Probe 9.

17. Oktober 1908. In einer Milchhandlung eingekauft. Am 16. Oktober abends gemolken.

Geruch und Geschmack normal.

Säuregrad = 16.

Guajakprobe: +

Storchsche Reaktion: +

Reduktion von M. F.: 13 Min.

„ „ M.: Mehr als 3 Stunden.

Gärprobe: 12 Stunden. fl. 1.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. **Mesentericus.**

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Buttersäuregärung. **Granulobac. immobilis.**

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. **Mesentericus.**

Große Milchröhre: Fäulnisgeruch. **Putrificus.**

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: **Bact. lactis ac. Mesentericus.**

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 1 **Mesentericus.**

„ „ + 2 „ „ „ : Die ganze Agarmasse durch Gasblasen zersprengt. **Putrificus.**

Burrische Röhre + 5 ccm erhitzter Milch: Die ganze Agarmasse durch Gasblasen zersprengt. **Putrificus.**

Probe 10.

17. Oktober 1908. In einer Milchhandlung eingekauft. Am 15. Oktober gemolken.

Stallgeruch. Geschmack normal.

Säuregrad = 18.

Guajakprobe: +

Storchsche Reaktion: +

Reduktion von M. F.: 10 Min.

„ „ M.: 1 Stunde 25 Min.

Gärprobe: 12 Stunden. fl. 1.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Buttersäuregärung. **Granulobac. immobilis.**

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Buttersäuregärung. **Granulobac. immobilis.**

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Buttersäuregärung. **Granulobac. immobilis.**

Große Milchröhre: Buttersäuregärung. **Granulobac. immobilis.**

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: **Bact. lactis ac. Bact. coli.**

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: Die ganze Agarmasse durch Gasblasen zersprengt. **Granulobac. immobilis.**

Burrische Röhre + 2 ccm erhitzter Milch: Die ganze Agarmasse durch Gasblasen zersprengt. **Granulobac. immobilis.**

Burrische Röhre + 5 ccm erhitzter Milch: Die ganze Agarmasse durch Gasblasen zersprengt. **Putrificus. Granulobac. mobilis.**

Probe 11.

23. Oktober 1908. Von einem „Milchtropfen.“ Wahrscheinlich am 21. Oktober gemolken.

Geruch und Geschmack normal.

Säuregrad = 16.

Guajakprobe: +

Storchsche Reaktion: +

Reduktion von M. F.: 7 Min.

„ „ M.: Mehr als 3 Stunden.

Gärprobe: 12 Stunden. fl. 2.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Verunglückt.

„ + 5 „ „ „ : Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Fäulnisgeruch. Putrificuszersetzung. Putrificus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Einige Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: Steril.

„ „ + 2 „ „ „ : 1 Mesentericus.

„ „ + 5 „ „ „ : Die ganze Agarmasse durch Gasblasen zersprengt. Kein Geruch. Obligat anaërobes Stäbchen mit endständigen Sporen. Dasselbe wie in Probe 3.

Probe 12.

23. Oktober 1908. In einer Milchhandlung eingekauft. Am 21. Oktober gemolken.

Geruch und Geschmack normal.

Säuregrade = 16.

Guajakprobe: +

Storchsche Reaktion: +

Reduktion von M. F.: 7 Min.

„ „ M.: Mehr als 3 Stunden.

Gärprobe: 12 Stunden. fl. 2.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Buttersäuregärung. Granulobac. immobilis.

Große Milchröhre: Koagulation. Mesentericus und Kokken.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: Steril.

„ „ + 2 „ „ „ : 1 Mesentericus.

„ „ + 5 „ „ „ : Steril.

Probe 13.

23. Oktober 1908. Von einem Milchwagen entnommen. Wahrscheinlich am 22. Oktober gemolken.

Geruch und Geschmack normal.

Säuregrad = 17.

Guajakprobe: +

Storchsche Reaktion: +

Reduktion von M. F.: 12 Minuten.

„ „ M.: Mehr als 3 Stunden.

Gärprobe: 12 Stunden. Fl. 1.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Festes Koagulum. Bact. lactis ac. und Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 5 Mesentericus.

„ „ + 2 „ „ „ : Steril.

„ „ + 5 „ „ „ : 2 Mesentericus.

Probe 14.

27. Oktober 1908. In einer Milchhandlung eingekauft. Am 25. Oktober abends gemolken.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Geruch und Geschmack normal.
Säuregrad = 20.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 10 Minuten.
„ „ M.: 12 Stunden. Fl. 1.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Buttersäuregärung. Granulobac. immobilis.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 4 Mesentericus.
„ „ + 2 „ „ „ : Steril.
„ „ + 5 „ „ „ : 2 Bact. lactis ac.

Probe 15.

27. Oktober 1908. In einer Milchhandlung eingekauft. Am 25. Oktober gemolken.
Geruch säuerlich. Geschmack normal.
Säuregrad = 22.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 6 Minuten.
„ „ M.: 15 Minuten.
Gärprobe: 12 Stunden. fl. 3.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Buttersäuregärung. Granulobac. immobilis.

Große Milchröhre: Festes Koagulum. Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Bact. coli.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 1 Mesentericus.
„ „ + 2 „ „ „ : Die ganze Agarmasse durch Gasblasen zersprengt. Geruch nach Buttersäure. Granulobac. immobilis.

Burrische Röhre + 5 ccm erhitzter Milch: Steril.

Probe 16.

5. November 1908. In einer Milchhandlung eingekauft. Am 4. November gemolken.
Geruch und Geschmack normal.
Säuregrad = 19.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 10 Minuten.
„ „ M.: 55 Minuten.
Gärprobe: 24 Stunden. gl. 2.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Buttersäuregärung. Granulobac. immobilis.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Festes Koagulum. Bact. lactis ac.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Mlch: Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 1 Mesentericus.
„ „ + 2 „ „ „ : 1 Granulobac. immobilis
„ „ + 5 „ „ „ : Steril.

Probe 17.

5. November 1908. In einer Milchhandlung eingekauft. Am 3. November gemolken.

Geruch und Geschmack normal.
Säuregrad = 19.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 8 Minuten.
„ „ M.: 1 Stunde, 10 Minuten.
Gärprobe: 24 Stunden. Gl. 2.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Kontraktiertes Koagulum. Stäbchen (nicht Mesentericus). Keine Anaëroben.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Kontraktiertes Koagulum. Stäbchen (nicht Mesentericus). Keine Anaëroben.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Kontraktiertes Koagulum. Stäbchen (nicht Mesentericus). Keine Anaëroben.

Große Milchröhre: Festes Koagulum. Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Bact. coli.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 1 Mesentericus.
„ „ + 2 „ „ „ : 4 „
„ „ + 5 „ „ „ : 2 „

Probe 18.

5. November 1908. In einer Milchhandlung eingekauft. Am 3. November gemolken.

Geruch und Geschmack normal.
Säuregrad = 17.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 10 Minuten.
„ „ M.: 3 Stunden.
Gärprobe: 24 Stunden. Z. 2.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Festes Koagulum. Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 4 Mesentericus.
„ „ + 2 „ „ „ : 2 „
„ „ + 5 „ „ „ : 5 „

Probe 19.

10. November 1908. In einem Milchladen eingekauft. Am 9. November gemolken.
Säuregrad = 17.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 20 Minuten.
„ „ M.: Mehr als 3 Stunden.
Gärprobe: 24 Stunden. Z. 3.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Putrificus-Zersetzung. Putrificus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Putrificus-Zersetzung. Putrificus.

Große Milchröhre: Buttersäuregärung. Granulobac. immobilis.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 10 Mesentericus.
„ „ + 2 „ „ „ : 15 „
„ „ + 5 „ „ „ : 7 „

Probe 20.

10. November 1908. In einer Milchhandlung eingekauft. Am 9. November gemolken.

Geruch und Geschmack normal.
Säuregrad = 16.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 10 Minuten.
„ „ M.: Mehr als 3 Stunden.
Gärprobe: 24 Stunden. Z. 1.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Buttersäuregärung. Granulobac. immobilis.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Buttersäuregärung. Granulobac. immobilis.

Große Milchröhre: Festes Koagulum. Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: Steril.
„ „ + 2 „ „ „ : 2 Mesentericus.
„ + 5 „ „ „ : 3 „

Probe 21.

10. November 1908. In einer Milchhandlung eingekauft. Am 8. November gemolken.

Geruch und Geschmack normal.
Säuregrad = 17.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 25 Minuten.
„ „ M.: Mehr als 3 Stunden.
Gärprobe: 24 Stunden. Z. 2.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Buttersäuregärung. Granulobac. immobilis.

Große Milchröhre: Festes Koagulum mit viel Serum. Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 1 Mesentericus.
„ „ + 2 „ „ „ : 3 „
„ „ + 5 „ „ „ : 2 „

Probe 22.

17. November 1908. In einer Milchhandlung eingekauft. Pasteurisiert? Am 15. November gemolken.

Geruch normal; schwacher Kochgeschmack.
Säuregrad = 17.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 18 Minuten.
„ „ M.: Mehr als 3 Stunden.
Gärprobe: 24 Stunden. Z. 1.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Einige Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 1 Mesentericus.

„ „ + 2 „ „ „ : 1 Granulobac. immobilis. 1 Mesentericus.

Burrische Röhre + 5 ccm erhitzter Milch: 1 Granulobac. immobilis. 3 Mesentericus.

Probe 23.

17. November 1908. In einer Milchhandlung eingekauft. Am 15. November gemolken.

Geruch und Geschmack normal.
Säuregrade = 17.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 9 Minuten.
„ „ M.: 1 Stunde.
Gärprobe: 24 Stunden. Z. 1.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Festes Koagulum. Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 1 Granulobac immobilis. 1 Mesentericus.

Burrische Röhre + 2 ccm erhitzter Milch: 1 Mesentericus.

„ „ + 5 „ „ „ : 1 Granulobac. immobilis

Probe 24.

17. November 1908. In einer Milchhandlung eingekauft. Am 15. November gemolken.

Geruch und Geschmack normal.
Säuregrade = 16.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 17 Minuten.
„ „ M.: Mehr als 3 Stunden.
Gärprobe: 24 Stunden. Z. 3.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Fäulnisgeruch. Putrificus - Zersetzung. Putrificus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Mesentericus. Einige Bact. lactis ac.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 2 Mesentericus.
„ „ + 2 „ „ „ : Steril.
„ „ + 5 „ „ „ : 3 Putrificus.

Probe 25.

23. November 1908. In einer Milchhandlung eingekauft. Am 21. November gemolken.

Geruch und Geschmack normal.
Säuregrade = 17.
Guajakprobe: —
Storchsche Reaktion: +

Reduktion von M. F.: 16 Minuten.
„ „ M.: Mehr als 3 Stunden.
Gärprobe: 24 Stunden. Z. 3.
Diese Milch war deutlicherweise zwischen 75 und 80° pasteurisiert.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Festes Koagulum. Bact. lactis ac. Mesentericus.

Große Milchröhre: Festes Koagulum. Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Einige Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 1 Bact. lactis ac. 4 Mesentericus.

Burrische Röhre + 2 ccm erhitzter Milch: 2 Bact. lactis ac. 3 Mesentericus.

Burrische Röhre + 5 ccm erhitzter Milch: 1 Bact. lactis ac. 6 Mesentericus.

Probe 26.

23. November 1908. In einer Milchhandlung eingekauft. Am 21. November gemolken.

Geruch und Geschmack normal.
Säuregrade = 16.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 5 Minuten.
„ „ M.: 1 Stunde, 20 Minuten.
Gärprobe: 24 Stunden. Bl. 1.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Festes Koagulum. Viel Serum. Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 3 Mesentericus.
„ „ + 2 „ „ „ : Steril.
„ „ + 5 „ „ „ : 1 Putrificus.

Probe 27.

28. November 1908. In einer Milchhandlung eingekauft. Am 26. November gemolken.

Geruch und Geschmack normal.
Säuregrad = 19.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 10 Minuten.
„ „ M.: 3 Stunden.
Gärprobe: 24 Stunden. Z. 2.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Buttersäuregärung. Granulobac. immobilis.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Buttersäuregärung. Granulobac. immobilis.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Buttersäuregärung. Granulobac. immobilis.

Große Milchröhre: Buttersäuregärung. Granulobac. immobilis.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 1 Granulobac. immobilis.

Burrische Röhre + 2 ccm erhitzter Milch: 2 Mesentericus.

„ „ + 5 „ „ „ : 16 Mesentericus. 1 Bact. lactis ac.

Probe 28.

28. November 1908. In einer Milchhandlung eingekauft. Am 27. November gemolken.

Geruch und Geschmack schwach säuerlich.
Säuregrade = 20.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 10 Minuten.
„ „ M.: 10 Minuten.
Gärprobe: 24 Stunden. Z. 1.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Buttersäuregärung. Granulobac. immobilis.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Wie bei 1 ccm.

Große Milchröhre: Festes Koagulum. Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 2 Mesentericus.
„ „ + 2 „ „ „ : 8 Kokken.
„ „ + 5 „ „ „ : 2 Mesentericus.

Probe 29.

5. Dezember 1908. In einer Milchhandlung eingekauft. Am 3. Dezember gemolken.

Geruch :Normal.
Geschmack: Schwacher Kochgeschmack.
Säuregrade: = 17.
Guajakprobe: —
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 23 Min.
„ „ M.: Mehr als 3 Stunden.
Gärprobe: 24 Stunden Z. 3.
Wahrscheinlich bei 75 —78° pasteurisiert.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Buttersäuregärung. Granulobacter immobilis.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 1 Mesentericus.
„ „ + 2 „ „ „ : 2 „
„ „ + 5 „ „ „ : 5 „

Probe 30.

5. Dezember 1908. In einer Milchhandlung eingekauft. Am 4. Dezember gemolken.

Geruch: Normal.
Geschmack: Schwacher Kochgeschmack.
Säuregrade = 17.
Guajakprobe: —
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 15 Min.
„ „ M.: Mehr als 3 Stunden.
Gärprobe: 24 Stunden Bl. 1.
Wahrscheinlich bei etwa 70° pasteurisiert.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Bact. coli. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 2 Mesentericus.
„ „ + 2 „ „ „ : 4 „
„ „ + 5 „ „ „ : Steril.

Probe 31.

11. Januar 1909. In einer Milchhandlung eingekauft. Am 9. Januar gemolken. Geruch und Geschmack normal.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Buttersäuregärung. Granulobac. immobilis.

Große Milchröhre: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Bact. coli.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 1 Granulobac. immobilis. 2 Mesentericus.

Probe 32.

11. Januar 1909. In einer Milchhandlung eingekauft. Am 9. Januar gemolken. Geruch und Geschmack normal.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 1 Mesentericus.
„ „ + 2 „ „ „ : 6 „
„ „ + 5 „ „ „ : Die ganze Agarmasse durch Gasblasen zersprengt. 2 Granulobac. immobilis.

Probe 33.

11. Januar 1909. In einer Milchhandlung eingekauft. Am 10. Januar gemolken. Geruch und Geschmack normal.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 1 Mesentericus.
„ „ + 2 „ „ „ : Steril.
„ „ + 5 „ „ „ : Seril.

Probe 34.

14. Januar 1909. In einem Milchdepôt eingekauft. Am 12. Januar (abends) gemolken.

Geruch und Geschmack normal.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Buttersäuregärung. Granulobac. immobilis.

Große Milchröhre: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 1 Mesentericus.
„ „ + 2 „ „ „ : Steril.
„ „ + 5 „ „ „ : Die ganze Agarmasse zersprengt durch Gasblasen. Fäulnisgeruch. Putrificus.

Probe 35.

14. Januar 1909. In einer Milchhandlung eingekauft. Am 12. Januar gemolken(?).
Geruch und Geschmack normal.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Buttersäuregärung. Granulobac. immobilis.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Wie bei 1 ccm.

Große Milchröhre: Festes Koagulum. B. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: Steril.
„ „ + 2 „ „ „ : Die ganze Agarmasse durch Gasblasen zersprengt. Granulobac. immobilis.

Burrische Röhre + 5 ccm erhitzter Milch: 2 Kokken. Das Kondenswasser enthielt ein anaërobes Stäbchen, das doch in der Kultur nicht am Leben gehalten werden konnte.

Probe 36.

14. Januar 1909. In einer Milchhandlung eingekauft. Am 13. Januar gemolken (?).
Geruch und Geschmack normal.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Buttersäuregärung. Granulobac. immobilis.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Bact. coli. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: Steril.
„ „ + 2 „ „ „ : Steril.
„ „ + 5 „ „ „ : 1 Mesentericus.

Probe 37.

19. Januar 1909. In einer Milchhandlung eingekauft.
Geruch und Geschmack normal.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: steril.
„ + 2 „ „ „ : Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: Steril.
„ „ + 2 „ „ „ : Steril.
„ „ + 5 „ „ „ : Steril.

Probe 38.

19. Januar 1909. In einer Milchhandlung eingekauft. Am 17. Januar gemolken.
Geruch und Geschmack normal.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Festes Koagulum. Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 1 Mesentericus.

„ „ + 2 „ „ „ : 2 „

„ „ + 5 „ „ „ : 2 „

Probe 39.

19. Januar 1909. In einer Milchhandlung eingekauft. Am 17. Januar gemolken. Sichtbar verschmutzt.

Geruch und Geschmack normal.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Buttersäuregärung. Granulobac. immobilis.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Buttersäuregärung. Granulobac. immobilis.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Festes Koagulum. Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Verunglückt.

„ „ + 1 ccm erhitzter Milch: 1 Mesentericus.

„ „ + 2 „ „ „ : 2 „

„ „ + 5 „ „ „ : 1 „

Probe 40.

26. Januar 1909. In einer Familie eingekauft. Am 23. Januar (abends) gemolken.

Geruch und Geschmack normal.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus,

Große Milchröhre: Festes Koagulum. Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 3 Mesentericus.

„ „ + 2 „ „ „ : 5 „

„ „ + 5 „ „ „ : 2 „

Probe 41.

26. Januar 1909. In einer Milchhandlung eingekauft. Am 24. Januar gemolken.

Geruch und Geschmack normal.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Flockig geronnen. Keine Anaëroben.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: Steril.

„ „ + 2 „ „ „ : Die ganze Agarmasse durch Gasblasen zersprengt. Granulobac. immobilis.

Burrische Röhre + 5 ccm erhitzter Milch: 1 Kokken.

Probe 42.

26. Januar 1909. In einer Milchhandlung eingekauft. Am 24. Januar gemolken. Sehr verschmutzt.

Geruch und Geschmack normal.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Verunglückt.

„ + 2 „ „ „ : „

„ + 5 „ „ „ : Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Festes Koagulum. Bact. lactis ac.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: Steril.
„ „ + 2 „ „ „ : 1 Mesentericus.
„ „ + 5 „ „ „ : Die ganze Agarmasse durch Gasblasen zersprengt. Nur Mikrokokken nachweisbar.

Probe 43.

3. Februar 1909. Aseptisch gewonnene Milch von Kuh No. 422 Göta, auf Hamra.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac.
„ „ + 1 ccm erhitzter Milch: 8 Mesentericus.
„ „ + 2 „ „ „ : 2 „
„ „ + 5 „ „ „ : 1 „

Probe 44.

3. Februar 1909. Aseptisch gewonnene Milch von Kuh No. 442 Sessa, auf Hamra.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Festes Koagulum. Bact. lactis ac.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Kokken.
„ „ + 1 ccm erhitzter Milch: 2 Mesentericus.
„ „ + 2 „ „ „ : Steril.
„ „ + 5 „ „ „ : 2 Mesentericus.

Probe 45.

3. Februar 1909. Aseptisch gewonnene Milch von Kuh No. 421 Docka, auf Hamra.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erh. Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Kokken.
„ „ + 1 ccm erhitzter Milch: Steril.
„ „ + 2 „ „ „ : 2 Mesentericus.
„ „ + 5 „ „ „ : 1 „

Probe 46.

19. Februar 1909. Aseptisch gewonnene Milch von Kuh No. 309 Christina, auf Hamra.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Festes Koagulum. Bact. lactis. ac.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Die ganze Agarmasse durch Gasblasen zersprengt. Granulobac. mobilis.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: Steril.
„ „ + 2 „ „ „ : Steril.
„ „ + 5 „ „ „ : 4 Mesentericus.

Probe 47.

19. Februar 1909. Aseptisch gewonnene Milch von Kuh No. 524 Matilda, auf Hamra.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Buttersäuregärung. Granulobac. immobilis.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 2 Granulobac. immobilis 1 Putrificus.

Burrische Röhre + 2 ccm erhitzter Milch: 6 Mesentericus.
„ „ + 5 „ „ „ : 5 „

Probe 48.

19. Februar 1909. Aseptisch gewonnene Milch von Kuh No. 340 Halima, auf Hamra.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Bact. coli.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: Steril.
„ „ + 2 „ „ „ : 2 Mesentericus.
„ „ + 5 „ „ „ : Steril.

Probe 49.

12. März 1909. Aseptisch gewonnene Milch von Kuh No. 524 Matilda, auf Hamra.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Fäulnisgeruch. Putrificus.

Große Milchröhre: Gasentwicklung. Estergeruch. Keine Anaëroben.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 2 Mesentericus.
„ „ + 2 „ „ „ : 3 „
„ „ + 5 „ „ „ : Die ganze Agarmasse von Gasblasen zersprengt. Fäulnisgeruch. Putrificus.

Probe 50.

12. März 1909. Aseptisch gewonnene Milch von Kuh No. 309 Christina, auf Hamra.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Steril.
„ + 2 „ „ „ : Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen erhitzter Milch: Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 2 Mesentericus.
„ „ + 2 „ „ „ : Steril.
„ „ + 5 „ „ „ : 2 Mesentericus.

Probe 51.

12. März 1909. Aseptisch gewonnene Milch von Kuh No. 527 Malin, auf Hamra.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.

Große Milchröhre: Wie bei 5 ccm.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Verunglückt.

„ „ + 1 ccm erhitzter Milch: Die ganze Agarmasse durch Gasblasen zersprengt. Fäulnisgeruch. Putrificus.

Burrische Röhre + 2 ccm erhitzter Milch: 3 Mesentericus.

„ „ + 5 „ „ „ : 2 „

Probe 52.

11. Juni 1909. In einer Milchhandlung eingekauft.

Geruch und Geschmack normal.

Säuregrade = 16.

Guajakprobe: +

Storchsche Reaktion: +

Reduktion von M. F.: 10 Minuten.

„ „ M.: 60 Minuten.

Gärprobe: 24 Stunden. Z. 3.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Steril.

„ + 2 „ „ „ : Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.

Große Milchröhre: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.

Burrische Röhre + 2 ccm erhitzter Milch: Steril.

„ „ + 5 „ „ „ : Wie bei 1 ccm.

Probe 53.

11. Juni 1909. In einer Milchhandlung eingekauft.

Geruch und Geschmack normal.

Säuregrade = 17.

Guajakprobe: +

Storchsche Reaktion: +

Reduktion von M. F.: 5 Minuten.

„ „ M.: 25 Minuten.

Gärprobe: 24 Stunden. Z. 3.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac.

„ „ + 1 ccm erhitzter Milch: 1 Putrificus.

„ „ + 2 „ „ „ : 2 Bact. lactis ac.

„ „ + 5 „ „ „ : 4 Putrificus.

Probe 54.

15. Juni 1909. In einem Milchdepôt eingekauft. Am 14. Juni (morgens) gemolken. Sichtbar verschmutzt.

Geruch: Schwach unrein, säuerlich.

Geschmack: Schwach unrein, säuerlich.

Säuregrade = 20.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 12 Minuten.
„ „ M.: 10 Minuten.
Gärprobe: 24 Stunden. Z. 1.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.

Große Milchröhre. Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen erhitzter Milch: Bact. lactis ac. Bact. coli.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 10 Putrificus.
„ „ + 2 „ „ „ : Putrificus.
„ „ + 5 „ „ „ : 50 Putrificus.

Probe 55.

15. Juni 1909. In einem Milchdepôt eingekauft. Am 14. Juni (morgens) gemolken. Sichtbar beschmutzt.

Geruch und Geschmack normal.
Säuregrade = 18.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 7 Minuten.
„ „ M.: 1 Stunde 15 Minuten.
Gärprobe: 24 Stunden. Bl. 1.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Bact. coli.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: Putrificus.
„ „ + 2 „ „ „ : „
„ „ + 5 „ „ „ : „

Probe 56.

15. Juni 1909. In einem Milchdepôt eingekauft. Am 14. Juni (morgens) gemolken.
Geruch und Geschmack normal.
Säuregrade = 17.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 15 Minuten.
„ „ M.: Mehr als 3 Stunden.
Gärprobe: 24 Stunden. Z. 3.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Festes Koagulum. Bact. lactis ac. Mesentericus.

Große Milchröhre: Festes Koagulum. Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac.
„ „ + 1 ccm erhitzter Milch: Steril.
„ „ + 2 „ „ „ : Putrificus.
„ „ + 5 „ „ „ : „

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Probe 57.

26. Juni 1909. In einem Milchdepôt eingekauft. Am 22. Juni gemolken.
Geruch: Sauer.
Geschmack: Sauer.
Säuregrade = 47.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 8 Minuten.
„ „ M.: 3 Minuten.
Gärprobe: 24 Stunden. Z. 1.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.

Große Milchröhre: Festes Koagulum. Bact. lactis ac. (Zu sauer, um die Entwicklung von Putrificus zu erlauben.)

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Bact. coli. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: Mesentericus.
„ „ + 2 „ „ „ : „
„ „ + 5 „ „ „ : „

Probe 58.

26. Juni 1909. In einem Milchdepôt eingekauft. Am 25. Juni (morgens) gemolken. Sichtbar verschmutzt.

Geruch und Geschmack normal.
Säuregrade = 17.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 8 Minuten.
„ „ M.: 3 Stunden.
Gärprobe: 24 Stunden. Z. 3.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Wie bei 1 und 2 ccm.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. coli. Bact. lactis ac.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: Steril.
„ „ + 2 „ „ „ : Putrificus.
„ „ + 5 „ „ „ : „

Probe 59.

26. Juni 1909. Von einem Milchwagen eingekauft. Am 25. Juni (morgens) gemolken.

Geruch und Geschmack normal.
Säuregrade = 18.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 12 Minuten.
„ „ M.: 2 Stunden.
Gärprobe: 24 Stunden. Z. 3.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Wie bei 1 ccm.

Große Milchröhre: Festes Koagulum. Bact. lactis ac. Mesentericus

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. coli.
„ „ + 1 ccm erhitzter Milch: Putrificus.
„ „ + 2 „ „ „ : „
„ „ + 5 „ „ „ : „

Probe 60.

14. Juli 1909. Am Bahnhof eingekauft. Denselben Tag gemolken. Etwas verschmutzt. Nicht abgekühlt.

Geruch und Geschmack normal.
Säuregrade = 14.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 7 Minuten.
„ „ M.: 2 Stunden 25 Minuten.
Gärprobe: 24 Stunden. Bl. 3.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.

Große Milchröhre: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. coli. Bact. lactis ac.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 21 Putrificus.
„ „ + 2 „ „ „ : 37 „
„ „ + 5 „ „ „ : 48 „

Probe 61.

14. Juli 1909. Am Bahnhof eingekauft. Am 13. Juli (abends) gemolken.
Geruch und Geschmack normal.
Säuregrade = 17.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: Weniger als 10 Minuten.
„ „ M.: 15 Minuten.
Gärprobe: 24 Stunden. Z. 1.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.

Große Milchröhre: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. coli. Bact. lactis ac.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 7 Putrificus.
„ „ + 2 „ „ „ : 9 „
„ „ + 5 „ „ „ : 33 „

Probe 62.

14. Juli 1909. In einem Milchdepôt eingekauft.
Geruch: Unrein säuerlich.
Geschmack: Starker Metallgeschmack.
Säuregrade = 35.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: Weniger als 10 Minuten.
„ „ M.: 2 Minuten.
Gärprobe: 24 Stunden. Z. 3.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Festes Koagulum. Nachher allmähliche Peptonisierung. Bact. lactis ac. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Festes Koagulum. Nachher allmähliche Peptonisierung. Bact. lactis ac. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Festes Koagulum. Nachher allmähliche Peptonisierung. Bact. lactis ac. Mesentericus.

Große Milchröhre: Unverändert (zu sauer).

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Bact. coli.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 4 Bact. lactis ac.

„ „ + 2 „ „ „ : 2 Putrificus. 4 Bact. lactis ac.

Burrische Röhre + 5 ccm erhitzter Milch: 1 Putrificus.

Probe 63.

24. Juli 1909. Am Bahnhof eingekauft. An demselben Tage gemolken. Nicht abgekühlt.

Geruch und Geschmack normal.

Säuregrade = 16.

Guajakprobe: +

Storchsche Reaktion: +

Reduktion von M. F.: 5 Minuten.

„ „ M.: Mehr als 3 Stunden.

Gärprobe: 24 Stunden. Bl. 1.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac.

„ „ + 1 ccm erhitzter Milch: 1 Putrificus.

„ „ + 2 „ „ „ : Die ganze Agarmasse durch Gasblasen zersprengt. Putrificus. Bact. coli. Bact. lactis ac.

Burrische Röhre + 5 ccm erhitzter Milch: 3 Putrificus.

Probe 64.

24. Juli 1909. In einer Milchhandlung eingekauft. Am 23. Juli (morgens) gemolken. Sichtbar verschmutzt.

Geruch: Normal.

Geschmack: Stallgeschmack.

Säuregradee = 16.

Guajakprobe: +

Storchs Reaktion: +

Reduktion von M. F.: 8 Min.

„ „ M.: 55 Min.

Gärprobe: 24 Stunden Z. 1.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Festes Koagulum. Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Bact. coli.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 1 Putrificus.

„ „ + 2 „ „ „ : 1 „

„ „ + 5 „ „ „ : 2 „

Probe 65.

24. Juli 1909. In einer Milchhandlung eingekauft. Sehr verschmutzt.

Geruch: Unrein säuerlich.

Geschmack: Unrein säuerlich.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Säuregradee = 19.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 7 Min.
„ „ M.: 21 Min.
Gärprobe: 24 Stunden. Z 3.
Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Steril.
„ + 2 „ „ „ : Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.
Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.
Große Milchröhre: Feinflockiges Koagulum. Peptonisierung. Mesentericus.
Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Bact. coli.
Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: Steril.
„ „ + 2 „ „ „ : Steril.
„ „ + 5 „ „ „ : Steril.

Probe 66.

3. August 1909. In einer Milchhandlung eingekauft.
Geruch: Säuerlich.
Geschmack: Unrein säuerlich.
Säuregrade— 27.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 5 Min.
„ „ M.: 3 Min.
Gärprobe: 24 Stunden gl. 3—Z. 9.
Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Festes Koagulum. Bact. lactis ac.
„ + 2 „ „ „ : Festes Koagulum. Bact. lactis ac.
„ + 5 „ „ „ : Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.
Große Milchröhre: Unverändert. (Zu sauer.)
Burrische Milchröhre + 1 Tröpfchen erhitzter Milch: Bact. lactis ac Bact. coli.
Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: Steril.
„ „ + 2 „ „ „ : 5 Mesentericus.
„ „ + 5 „ „ „ : 1 Bact. lactis ac.

Probe 67.

3. August 1909. In einer Milchhandlung eingekauft.
Geruch und Geschmack normal.
Säuregrade = 16.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 10 Min.
„ „ M.: 1 Stunde 10 Min.
Gärprobe: 24 Stunden Bl. 3.
Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Mesentericus.
„ + 2 „ „ „ : „
„ + 5 „ „ „ : Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.
Große Milchröhre: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.
Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Bact. coli.
Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 3 Mesentericus.
„ „ + 2 „ „ „ : 1 „
„ „ + 5 „ „ „ : Steril.

Probe 68.

3. August 1909. In einer Milchhandlung eingekauft.
Geruch und Geschmack normal.
Säuregrade = 17.

Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 25 Min.
„ „ M.: 2 Stunden.
Gärprobe: 24 Stunden Z. 2.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre 1: Buttersäuregärung. Granulobac. immobilis.
„ „ 2: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.
Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac.
„ „ + 1 ccm erhitzter Milch: 3 Mesentericus.
„ „ + 2 „ „ „ : 5 „
„ „ + 5 „ „ „ : 1 „

Probe 69.

18. August 1909. Von einem Milchwagen eingekauft. Am 17. August gemolken. Etwas verschmutzt.

Geruch: Sauer.
Geschmack: Bitter säuerlich.
Säuregrade = 47.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: Augenblicklich.
„ „ M.: „
Gärprobe: 24 Stunden Z. 1.

Wegen der sehr hohen Säuregrade wurde diese Milch nicht bakteriologisch untersucht.

Probe 70.

18. August 1909. Am Bahnhof eingekauft. An demselben Tag gemolken. Nicht abgekühlt.

Geruch und Geschmack normal.
Säuregrade = 16.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 10 Min.
„ „ M.: 55 Min.
Gärprobe: 24 Stunden Z. 1.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. coli. Bact. lactis ac.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 1 Mesentericus.
„ „ + 2 „ „ „ : 1 „
„ „ + 5 „ „ „ : 1 „

Probe 71.

18. August. 1909. Von einem Milchwagen eingekauft.
Geruch und Geschmack normal.
Säuregrade = 19.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: Weniger als 10 Min.
„ „ M.: 7 Min.
Gärprobe: 24 Stunden Z. 2.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: 1 Buttersäuregärung. Granulobac. immobilis.
„ „ 2: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. coli. Bact. lactis ac.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 1 Bact. lactis ac.
„ „ + 2 „ „ „ : Steril.
„ „ + 5 „ „ „ : Die ganze Agarmasse durch Gasblasen zersprengt. Fäulnisgeruch. Putrificus.

Probe 72.

27. August 1909. Am Bahnhof eingekauft. Am 26. August (abends) gemolken.
Geruch und Geschmack schwach sauer.
Säuregrade = 16.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von F. M.: 9 Min.
„ „ M.: 1 Stunde 25 Min.
Gärprobe: 24 Stunde Bl. 2.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac.
„ „ + 1 ccm erhitzter Milch: 1 Mesentericus.
„ „ + 2 „ „ „ : Steril.
„ „ + 5 „ „ „ : 2 Kokken.

Probe 73.

27. August 1909. Am Bahnhof eingekauft. An demselben Tag gemolken. Nicht abgekühlt.
Geruch und Geschmack normal.
Säuregrade = 15.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 14 Min.
„ „ M.: Mehr als 3 Stunden.
Gärprobe: 24 Stunden fl. 3 (etwas Gas in der Rahmschicht).

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Buttersäuregärung. Granulobac. immobilis.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac.
„ „ + 1 ccm erhitzter Milch: Steril.
„ „ + 2 „ „ „ : 1 Mesentericus.
„ „ + 5 „ „ „ : Steril.

Probe 74.

27. August 1909. In einem Milchdepôt eingekauft. Am 25. August (abends) gemolken.
Geruch und Geschmack normal.
Säuregrad = 16.

Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 6 Min.
„ „ M.: Mehr als 3 Stunden.
Gärprobe: 24 Stunden fl. 3.
Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Festes Koagulum. Bact. lactis ac.
„ + 2 „ „ „ : Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.
Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.
Große Milchröhre: Festes Koagulum. Bact. lactis ac. Mesensricus.
Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac.
„ „ + 1 ccm erhitzter Milch: Putrificus.
„ „ + 2 „ „ „ : Steril.
„ „ + 5 „ „ „ : Putrificus.

Probe 75.

4. September 1909. In einer Milchhandlung eingekauft.
Geruch und Geschmack normal.
Säuregrade = 15.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 19 Min.
„ „ M.: Mehr als 3 Stunden.
Gärprobe: 24 Stunden Z. 2.
Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.
Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.
Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.
Große Milchröhre: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.
Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Einzelne Kurzstäbchen.
Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: Steril.
„ „ + 2 „ „ „ : „
„ „ + 5 „ „ „ : „

Probe 76.

4. September 1909. In einer Milchhandlung eingekauft. Sichtbar verschmutzt.
Geruch: Säuerlich, Stallgeruch.
Geschmack: Normal.
Säuregrade = 17.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 10 Minuten.
„ „ M.: 3 Stunden.
Gärprobe: 24 Stunden. Gl. 3.
Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.
Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.
Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.
Große Milchröhre: Buttersäuregärung. Granulobac. immobilis.
Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Bact. coli.
Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 1 Mesentericus.
„ „ + 2 „ „ „ : Steril.
„ „ + 5 „ „ „ : 1 Putrificus.

Probe 77.

4. September 1909. In einer Milchhandlung eingekauft.
Geruch und Geschmack normal.

Säuregrade = 19.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 10 Minuten.
„ „ M.: 1 Stunde.
Gärprobe: 24 Stunden. Bl. 1.
Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Festes Koagulum. Stäbchen.
„ + 2 „ „ „ : „ „ „
„ + 5 „ „ „ : „ „ „
Große Miclhröhre: Festes Koagulum. Bact. lactis ac.
Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac.
„ „ + 1 ccm erhitzter Milch: Steril.
„ „ + 2 „ „ „ : „
„ „ + 5 „ „ „ : „

Probe 78.

14. September 1909. In einer Milchhandlung eingekauft. Sichtbar verschmutzt
Geruch und Geschmack normal.
Säuregrade = 17.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 10 Minuten.
„ „ M.: Mehr als 3 Stunden.
Gärprobe: 24 Stunden. Bl. 3.
Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Festes Koagulum. Stäbchen.
„ + 2 „ „ „ : „ „ „
„ + 5 „ „ „ : „ „ „
Große Milchröhre: Festes Koagulum. Bact. lactis ac. Mesentericus.
Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac.
„ „ + 1 ccm erhitzter Milch: Steril.
„ „ + 2 „ „ „ : „
„ „ + 5 „ „ „ : „

Probe 79.

14. September 1909. In einer Milchhandlung eingekauft.
Geruch und Geschmack normal.
Säuregrade = 19.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 5 Minuten.
„ „ M.: 10 Minuten.
Gärprobe: 24 Stunden. Bl. 1.
Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Festes Koagulum. Stäbchen.
„ + 2 „ „ „ : „ „ „
„ + 5 „ „ „ : Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.
Große Milchröhre: Festes Koagulum. Bact. lactis ac.
Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Einige Bact. coli.
Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 3 Mesentericus.
„ „ + 2 „ „ „ : 1 „
„ „ + 5 „ „ „ : 2 Putrificus.

Probe 80.

14. September 1909. In einer Milchhandlung eingekauft. Als pasteurisiert angezeichnet.
Geruch und Geschmack normal.
Säuregrade = 16.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M. F.: 15 Minuten.
„ „ M.: Mehr als 3 Stunden.
Gärprobe: 24 Stunden. Gl. 3.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Fäulnisgeruch. Rasche Peptonisierung. Putrificus.

Große Milchröhre: Festes Koagulum. Bact. lactis ac.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Bact. coli.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: Steril.
„ „ + 2 „ „ „ : „
„ „ + 5 „ „ „ : 1 Mesentericus.

Probe 81.

27. September 1909. Von einem Milchwagen eingekauft.
Geruch und Geschmack normal.
Säuregrade = 17.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M.: Mehr als 3 Stunden.
Gärprobe: 24 Stunden. Z. 2.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Festes Koagulum. Stäbchen.
„ + 2 „ „ „ : Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Festes Koagulum. Bact. lactis ac.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac.
„ „ + 1 ccm erhitzter Milch: 30 Mesentericus.
„ „ + 2 „ „ „ : Mesentericus.
„ „ + 5 „ „ „ : „

Probe 82.

27. September. In einer Milchhandlung eingekauft.
Geruch und Geschmack säuerlich.
Säuregrade = 21.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M.: 7 Minuten.
Gärprobe: 24 Stunden. Gl. 3.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Festes Koagulum. Bact. lactis ac.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Mesentericus.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: 1 Putrificus.
„ „ + 2 „ „ „ : 11 Mesentericus.
„ „ + 5 „ „ „ : 4 Putrificus. Einige Mesentericus.

Probe 83.

27. September 1909. Am Bahnhof eingekauft. Am 26. September (morgens) gemolken.
Geruch und Geschmack unrein.
Säuregrade = 17.
Guajakprobe: +
Storchsche Reaktion: +
Reduktion von M.: 20 Minuten.
Gärprobe: 24 Stunden. Z. 3.

Milchröhre + 1 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 2 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Milchröhre + 5 ccm erhitzter Milch: Koagulation. Peptonisierung. Mesentericus.

Große Milchröhre: Buttersäuregärung. Granulobac. immobilis.

Burrische Röhre + 1 Tröpfchen unerhitzter Milch: Bact. lactis ac. Bact. coli.

Burrische Röhre + 1 ccm erhitzter Milch: Steril.
„ „ + 2 „ „ „ : „
„ „ + 5 „ „ „ : Die ganze Agarmasse durch Gasblasen zersprengt. Granulobac. immobilis.

Nachdruck verboten.

Die Haltbarkeit der Butter in Kalthäusern.

II. Der Einfluß des Salzens. III. Die Zersetzung der Eiweißstoffe in Butter.

[Aus der Versuchsstation East Lansing des Staates Michigan U. S. A.]

Von **Otto Rahn, C. W. Brown** und **L. M. Smith.**

Mit 1 Textfigur.

Die Untersuchungen über das Verderben von Butter bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt wurden nach den Gesichtspunkten fortgesetzt, die in unsern ersten allgemeineren Versuchen (dieses Centralbl. Bd. 22. p. 22) bereits angedeutet wurden. Es war damals erörtert worden, daß die gemeinsame Anwendung von Salz und Kälte vielleicht nicht ratsam sein möchte, und daß möglicherweise ungesalzene Butter unter dem Gefrierpunkt sich besser halten würden als gesalzene, da das gelöste Salz das Wasser in der Butter am Gefrieren hindert.

Es war ferner in der ersten Veröffentlichung darauf hingewiesen worden, daß trotz des oft stark ranzigen Geschmacks in vielen Proben keine Zunahme der Säure, also keine Fettzersetzung zu bemerken war[1]).

Das veranlaßte uns, die Zersetzung der Eiweißkörper zu untersuchen, die ja als Muttersubstanzen widerlich schmeckender Stoffe bekannter sind als die Fette.

Die in den folgenden Seiten gegebenen Versuche sind ausführlicher als Technical Bull. No. 2 of the Michigan Agricultural College Experiment Station publiziert worden.

Versuchsanordnung.

Zu den hier beschriebenen Versuchen wurde Butter von drei Molkereien der Umgegend benutzt. Der saure Rahm wurde in Gegenwart eines der Assistenten der Versuchsstation verbuttert, die frische Butter wurde gewaschen, ein wenig geknetet, dann wurden zwei kleine Fässer mit je 30 Pfund Butter gefüllt; der Rest der Butter wurde in gewöhnlicher Weise gesalzen, geknetet und zwei Fässer mit der gesalzenen Butter gefüllt. Auf diese Weise erhielten wir von den drei Molkereien zusammen 12 Faß Butter, je zwei davon gleich. Von diesen Doppelproben wurde die eine bei + 6° C, die andere bei — 6° C aufbewahrt. Die 12 Proben waren folgendermaßen bezeichnet:

---

[1]) Die erwähnte Arbeit ist versehentlich ohne unsere Korrektur gedruckt worden, daher befinden sich eine Anzahl entstellender Druckfehler darin, die auf Seite 304 berichtigt sind.

Temperatur	Salz	Molkerei A	Molkerei B	Molkerei C
+ 6°	gesalzen	I.	V.	IX.
+ 6°	ungesalzen	II.	VI.	X.
— 6°	gesalzen	III.	VII.	XI.
— 6°	ungesalzen	IV.	VIII.	XII.

Molkerei B war die beste, hatte frischen Rahm und gute Gerätschaften. Molkerei A hatte gutes Personal, aber schlechten Rahm. Molkerei C war in jeder Hinsicht minderwertiger als die andern beiden.

Die Geschmacksprüfung der Butterproben war leider durch einen unglücklichen Umstand fast vollständig unmöglich gemacht. In dem Kalthaus, wo die Proben lagerten, war alle andere Butter ungewöhnlich rasch verkauft, und um den Raum auszunützen, wurden andere stark riechende Nahrungsmittel hineingebracht, deren Aroma sich bald der Butter mitteilte und sie fischig machte. Immerhin ging aus allen Proben hervor, daß die gesalzene Butter der ungesalzenen durchaus überlegen war. Dies wurde auch später durch die chemische Analyse bestätigt. Wir müssen daraus schließen, daß das Wasser in der Butter selbst bei — 6° nicht gefriert. Wir haben es vermutlich mit einer Unterkühlungserscheinung zu tun, die in Anbetracht der glatten fettigen Wände, welche das Wasser einschließen, ganz erklärlich ist. Wenn aber das Wasser in der Butter selbst unter dem Gefrierpunkt nicht erstarrt, so werden die Bakterien oder Enzyme oder sonstigen wirkenden Substanzen natürlich in ungesalzener Butter eine schnellere Wirkung erzielen können als in gesalzener Butter.

Nun ist hier aber ein merkwürdiger Umstand nicht zu vergessen. Es hat sich herausgestellt, daß leicht gesalzene Butter sich besser hält als ungesalzene und auch als stark gesalzene. Das ist die alte Erfahrung vieler Butterhändler, ist auch durch Versuche des Reichsgesundheitsamtes (Kraus, Arbeiten d. Reichsgesundheitsamts. Bd. 22. 1905. p. 253) und des United States Department of Agriculture (C. E. Gray. Bull. 84. 1906. Bur. of Animal Industry) experimentell festgelegt worden. Diese Tatsache hat kürzlich O. Fettick (dieses Centralbl. Bd. 22. p. 32) durch den auslesenden Einfluß des Salzes zu erklären versucht. Er weist darauf hin, daß einige Bakterien schon durch geringere Salzmengen unterdrückt werden, während die Milchsäurebakterien sich noch bei 3 Proz., aber nicht bei 4 Proz. Salz in Butter langsam vermehren können, dagegen andere Bakterien und Sproßpilze selbst bei 6 Proz. Salz noch gedeihen. Bei mittlerem Salzgehalt der Butter werden die günstigen Milchsäurebakterien sich noch vermehren und die gefährlichen Mikroorganismen in Schach halten können, während bei zu starken Salzen diese Hemmung durch die Untätigkeit der Milchsäurebakterien ausgeschaltet ist und die widerstandsfähigeren Organismen das Feld behaupten. Die sehr wenigen Versuche allein wären nicht imstande, diese Theorie zu stützen, zumal Fettick Bakterien erwähnt, die sich nach seinen Versuchen noch in Butter mit 5—6 Proz. Salz vermehren, d. h. in gesättigter Salzlösung, während sie nach den übereinstimmenden Untersuchungen anderer Forscher (Stadler, Matzushita, Pettersson) bereits durch 8—12 Proz. Salz vollständig unterdrückt werden. Aus theoretischen Gründen jedoch und aus Analogien mit anderen gesalzenen Nahrungsmittelkonserven können wir nicht umhin, dieser Theorie zuzustimmen.

Chemische Untersuchungen.

Die chemische Analyse der Butter zeigte eine geringe Zunahme der Acidität; nur die ungesalzene warm gehaltene Butter hatte eine sehr starke Zunahme erfahren. Der Wassergehalt war während der Lagerungszeit namentlich bei den gesalzenen Proben ein wenig heruntergegangen. Der Gesamtstickstoff hatte infolgedessen ein klein wenig zugenommen. Der „Amid-Stickstoff“ wurde nach einigem Experimentieren in folgender Weise bestimmt: Etwa 500 g Butter wurden mit genau dem doppelten Gewicht warmen Wassers geschüttelt und dann ruhig stehen gelassen. Die Flüssigkeit unter der Fettschicht wurde nach einer Stunde abgehebert und 200 ccm davon mit Kupfersulfat und Alkali bis zur neutralen Reaktion versetzt, auf 250 ccm aufgefüllt und nach dem Absetzen des Niederschlags filtriert. 200 ccm wurden in ähnlicher Weise mit Gerbsäure, 200 ccm mit Phosphorwolframsäure behandelt. Der Stickstoff der Filtrate wurde nach Kjeldahl bestimmt und ist in Prozenten des Gesamtstickstoffs in der folgenden Tabelle gegeben. Die Zahlen sind Mittelwerte von Doppelbestimmungen:

Tabelle.

Amidstickstoff in Prozenten des Gesamtstickstoffs.

Aufbewahrung bei + 6° C.

	Probe No.	Fällungsmittel	Amidstickstoff					
			frisch	9 Tage	25 Tage	52 Tage	100 Tage	220 Tage
gesalzen	I	Kupfersulfat	5,58	5,50	5,98	6,78	8,24	11,17
		Gerbsäure	5,64	6,92	7,30	9,85	7,84	8,37
		Phosphorwolfr.-S.	4,90	4,58	5,98	6,24	7,43	8,89
		Mittel	5,37	5,63	6,44	7,60	7,83	9,48
	V	Kupfersulfat	4,47	4,47	4,33	5,93	5,40	5,91
		Gerbsäure	5,53	4,87	5,72	6,59	5,79	6,25
		Phosphorwolfr.-S.	4,47	4,47	5,60	5,73	5,14	6,51
		Mittel	4,82	4,60	5,22	6,09	5,44	6,23
	IX	Kupfersulfat	7,41	9,74	7,88	12,99	11,59	10,35
		Gerbsäure	7,89	8,04	11,75	12,50	11,29	8,89
		Phosphorwolfr.-S.	5,57	6,03	5,87	5,87	7,02	7,73
		Mittel	6,96	7,94	8,50	10,45	9,97	8,97
ungesalzen	II	Kupfersulfat	5,60	5,74	11,57	13,04	16,47	26,50
		Gerbsäure	7,11	6,63	13,67	15,51	13,53	18,11
		Phosphorwolfr.-S.	4,92	4,71	7,24	8,88	11,14	21,87
		Mittel	5,88	5,69	10,83	12,48	13,71	22,16
	VI	Kupfersulfat	4,91	4,20	6,23	11,14	19,30	40,95
		Gerbsäure	6,00	4,80	7,85	12,93	19,55	35,30
		Phosphorwolfr.-S.	4,91	4,32	7,32	8,51	13,30	34,15
		Mittel	5,27	4,44	7,13	10,86	17,38	36,78
	X	Kupfersulfat	6,52	7,08	10,76	14,18	20,67	25,40
		Gerbsäure	7,91	9,16	13,07	13,20	16,53	20,00
		Phosphorwolfr.-S.	6,94	7,91	8,47	7,63	13,06	16,52
		Mittel	7,12	8,05	10,77	11,67	16,75	20,64

Aufbewahrung bei — 6° C

	Probe No.	Fällungsmittel	Amidstickstoff frisch	25 Tage	58 Tage	184 Tage	240 Tage
gesalzen	III	Kupfersulfat	5,58	5.97	6,64	7,83	9,16
		Gerbsäure	5,64	7,57	7,70	6,37	7,70
		Phosphorwolfr.-S.	4,90	5,64	5,04	5,44	6,37
		Mittel	5,37	6,39	6,46	6,55	7,74
	VII	Kupfersulfat	4,47	4,22	4,87	5,80	5,92
		Gerbsäure	5,53	5,93	5,92	6,45	6,32
		Phosphorwolfr.-S.	4,47	4,53	4,87	5,52	4,87
		Mittel	4,82	4,89	5,22	5,92	5,70
	XI	Kupfersulfat	7,42	8,87	7,73	9,12	11,61
		Gerbsäure	7,89	10,20	8,80	9,75	7,89
		Phosphorwolfr.-S.	5,56	6,69	6,03	6,33	8.50
		Mittel	6,96	8,42	7,52	8,40	9.33
ungesalzen	IV	Kupfersulfat	5,60	7,99	9,29	9,42	9,42
		Gerbsäure	7,11	9,44	10,80	7,46	8,95
		Phosphorwolfr.-S.	4,92	8,20	6,84	7,11	8,34
		Mittel	5,88	8,54	8,98	7,96	8,90
	VIII	Kupfersulfat	4,91	5,03	6,60	6,71	7,20
		Gerbsäure	6,00	6,47	6,71	6,83	6,54
		Phosphorwolfr.-S.	4,92	5,09	6,35	6,23	6,54
		Mittel	5,11	5,53	6,59	6,59	6,76
	XII	Kupfersulfat	6,52	6,73	8,32	11,67	10,76
		Gerbsäure	7,91	8,18	8,67	9,03	8,68
		Phosphorwolfr.-S.	6,94	5,69	5,04	6,38	6,73
		Mittel	7,12	6,84	7,68	9,03	8,73

Diese Tabelle zeigt, daß in allen Proben der nicht fällbare Stickstoff (kurz als Amidstickstoff bezeichnet) zunahm. Diese Zunahme war sehr groß bei der ungesalzenen Butter bei + 6°, nämlich 20—40 Proz. des Gesamtstickstoffs. Dann kommt die gesalzene Butter bei + 6°, mit 9,5, 9,0 und 6,2 Proz., dann folgen die unter dem Gefrierpunkte gehaltenen Proben mit 8,9, 8,7 und 6,8 Proz. in der ungesalzenen Butter und mit 9,3, 7,7 und 5,7 Proz. in der gesalzenen. Hier wie bei der Geschmacksprüfung sind die ungesalzenen Proben erheblich minderwertiger als die gesalzenen.

Die Unterschiede werden noch krasser, wenn wir den Amidstickstoff in seiner Konzentration in dem Wasser der Butter ausdrücken. Dies ist durchaus zulässig, ja eigentlich allein richtig, da der Wassergehalt der Butter sich verringert, und zwar nicht durch Verdunsten, sondern durch Austropfen oder Diffusion in das Holz des Fasses. Das geht ganz zweifellos daraus hervor, daß der absolute Salzgehalt der Butter ebenfalls abnimmt, während die Konzentration des Salzes im Wasser der Butter konstant bleibt. Natürlich werden mit dem Wasser auch andere gelöste Stoffe der Butter entzogen, und wir erhalten so eine Verringerung des löslichen Stickstoffs wie des Salzes, wenn wir sie in Prozenten des Buttergewichts berechnen. Berechnen wir sie aber in ihrer Konzentration im Wasser der Butter, so finden wir in der 220—250 Tage alten Butter die Salzkonzentration konstant, aber eine starke

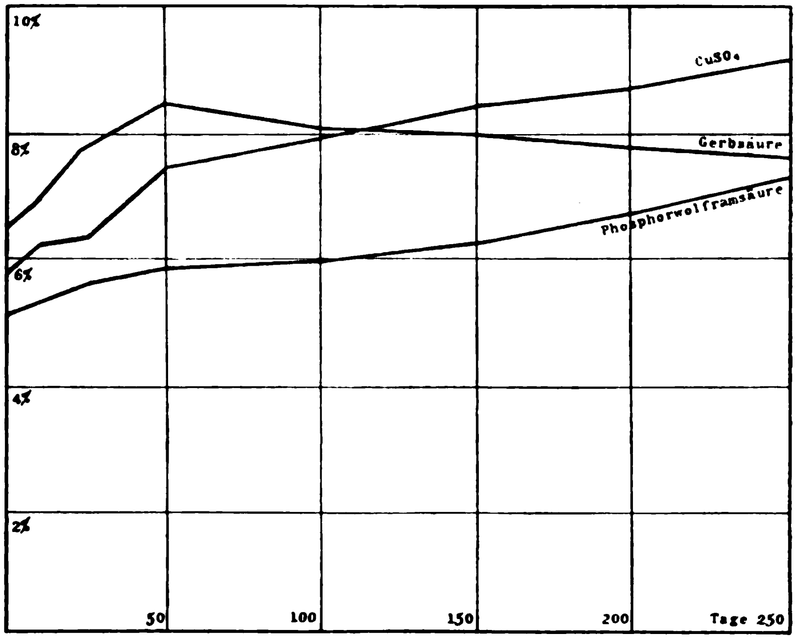
Zunahme an Amidstickstoff. Die folgende Tabelle gibt die Zunahme in Prozenten des ursprünglichen Amidstickstoffs:

	Fällungsmittel			
	$CuSO_4$	Gerbs.	Ph. wolfr.	Mittel
gesalzen + 6°	117%	69%	116%	101%
ungesalzen + 6°	519 „	292 „	385 „	396 „
gesalzen — 6°	89 „	44 „	64 „	66 „
ungesalzen — 6°	72 „	20 „	36 „	43 „
Mittel	199%	106%	150%	152%

Wir finden also eine Zunahme von 20—519 Proz. des ursprünglichen Amidstickstoffs, im Durchschnitt 152 Proz. Für die warm gehaltenen Proben ist der Durchschnitt 248 Proz., für die bei — 6° gehaltenen 54 Proz.

Die beste Butter, von der Molkerei B, hat den niedrigsten Amidstickstoff in allen Proben mit Ausnahme der warmen, ungesalzenen, wo ein außerordentlich starkes Schimmeln eintrat. A kommt an zweiter, C an letzter Stelle.

Ein merkwürdiges Resultat ergibt der Vergleich der drei Fällungsmittel. Der durch Phosphorwolframsäure nicht fällbare Stickstoff nimmt sehr langsam zu, der durch Kupfersulfat nicht fällbare etwas schneller. Bei der Gerbsäure dagegen nimmt der lösliche Stickstoff zwar anfangs rasch zu, fällt dann aber recht bald wieder unter den Maximumwert. Diese Erscheinung ist höchst merkwürdig, da sie in fast allen Proben eintritt, mit Ausnahme der ungesalzenen bei + 6°. Eine Deutung dieses Vorgangs ist schwierig, da die andern Fällungsmittel solche Abnahme nicht aufweisen. Es wird offenbar ein in Gerbsäure lösliches Produkt derartig zersetzt, daß es dann unlöslich wird, während seine Löslichkeit in den anderen Fällungsmitteln unbeeinflußt bleibt. Die folgende Kurve gibt die Mittelwerte von neun Proben (Fig.). Die Resultate der ungesalzenen, warmgehaltenen Proben sind von den Mittelwerten ausgeschlossen, da sie so bedeutend höher sind als die andern.



Amidstickstoff in Butter, nicht fällbar durch Kupfersulfat, Gerbsäure und Phosphorwolframsäure, in Prozenten des Gesamtstickstoffs.

Aber auch in ihnen wird, obschon wegen der schnellen Zunahme ein Maximum nicht erkennbar ist, die Gerbsäure-Kurve von der Kupfersulfat-Kurve überholt und von der Phosphorwolframsäure-Kurve nahezu oder vollständig erreicht.

Die Säurebildung in den Proben B war gering, bei den unter 0^0 gehaltenen Proben überhaupt nicht vorhanden. Bei A war sie bereits recht deutlich, auch bei den kaltgehaltenen Proben, und bei C nahm auch bei der bestgeschützten Probe, trotz Salz und Kälte, die Säure erheblich zu. In unseren Proben laufen Säure und Amidstickstoff parallel, was man wohl im allgemeinen erwarten kann, da beide Produkte vermutlich biologischen Ursprungs sind, entweder durch direkte oder indirekte (enzymatische) Tätigkeit der Bakterien gebildet.

Sämtliche Proben enthielten noch Milchzucker, nach einer Lagerung von etwa 8 Monaten; dies hatten wir mindestens für die warm gehaltenen Proben nicht erwartet.

Bakteriologische Untersuchungen.

Die bakteriologischen Untersuchungen in der ersten Publikation hatten wenig ermutigende Resultate ergeben. Wir machten jedoch noch einmal genaue Zählungen und qualitative Analysen der Butterflora in kurzen Zeitabständen, um eine eventuell nur kurze Vermehrungsperiode einzelner Arten nicht zu übersehen. Das Resultat entsprach im großen und ganzen den Ergebnissen der vorjährigen Arbeit. Keine charakteristische Bakterienflora konnte festgestellt werden, nur Milchsäurebakterien, Hefen und Oidium waren gewöhnlich vorhanden.

Die verflüssigende Kahmhefe und die kleine unregelmäßige Torula sind früher beschrieben worden. Die folgende Tabelle gibt die Mittelwerte der Zellzahlen der vier am häufigsten gefundenen Mikroorganismen an verschiedenen Tagen nach der Herstellung der Butter. Jede Zahl ist der Mittelwert aus den drei entsprechenden Proben von den drei Molkereien.

Anzahl der vier gewöhnlichsten Organismen in 1 mgr Butter verschiedenen Alters.

I. Bacterium lactis acidi.

	1	3	10	15	30	45	60	80	90	100	180
Gesalzen $+ 6^0$	15500	7800	4700	3500	1090	530	500	—	300	—	90
Ungesalzen $+ 6^0$	25000	14100	9800	7200	2600	1000	580	—	550	—	180
Gesalzen $— 6^0$	15500	—	5900	—	3800	3200	—	1300	—	1500	1000
Ungesalzen $— 6^0$	25000	—	12200	—	5200	2800	—	500	—	1000	100
II. Verflüssigende Kahmhefe.											
Gesalzen $+ 6^0$	16	7	4	—	4	11	8	—	7	—	0
Ungesalzen $+ 6^0$	8	10	14	8	17	4	11	—	117	—	0
Gesalzen $— 6^0$	16	—	7	—	5	1	—	1	—	0	0
Ungesalzen $— 6^0$	8	—	7	—	4	1	—	1	—	0	0
III. Kleine, unregelmäßige Torula.											
Gesalzen $+ 6^0$	0	0	1	1	10	10	15	—	5	—	13
Ungesalzen $+ 6^0$	0	17	11	20	210	73	3	—	13	—	0
Gesalzen $— 6^0$	0	—	0	—	8	13	—	0	—	0	0
Ungesalzen $— 6^0$	0	—	7	—	4	2	—	0	—	0	0

IV. Oidium lactis.

	1	3	10	15	30	45	60	80	90	100	180
Gesalzen + 6°	66	33	20	16	37	23	27	—	90	—	2
Ungesalzen + 6°	8	67	8	16	91	86	210	—	100	—	141
Gesalzen — 6°	66	—	33	—	53	12	—	16	—	0	12
Ungesalzen — 6°	8	—	67	—	40	33	—	2	—	0	0

Die Milchsäurebakterien nehmen vom ersten Tage an beständig ab. Unterhalb des Gefrierpunktes sterben die Bakterien in der ungesalzenen Butter schneller ab. Die Anzahl ist in der ungesalzenen Butter anfangs doppelt so groß wie in der gesalzenen, nach 45 Tagen ist der Unterschied bereits erheblich zugunsten der gesalzenen Butter, nach 180 Tagen ist das Verhältnis 1 : 10.

Auf dieselbe Tatsache hatten wir bereits vor einem Jahre aufmerksam gemacht. Bemerkenswert ist jedoch, daß oberhalb des Gefrierpunktes die Abnahme in beiden Versuchsreihen parallel verläuft; die ungesalzene Butter hat während der ganzen Versuchszeit stets doppelt so viele Bakterien wie die gesalzene.

Die verflüssigende Kahmhefe nimmt in allen Proben, mit Ausnahme der warmen, ungesalzenen, ab. Oidium lactis zeigt eine Zunahme in den ungesalzenen Proben.

Die kleine unregelmäßige Torula dagegen zeigt in allen Proben eine Zunahme, die zwar gering, aber doch außerhalb der Fehlergrenzen ist. Wir haben hier einen Beweis, daß sich Mikroorganismen noch bei einer Durchschnittstemperatur von — 6°, dazu unter dem ungünstigen Einfluß des Salzes, vermehren können. Unsere vorjährigen Erfahrungen bestätigen dies Resultat. Wir fanden im Durchschnitt von je 16 Proben folgende Zahlen pro mg Butter:

	+ 5° C		— 5° C		— 7° C		— 10° C	
frisch	6 Monate	9 Monate	6 Monate	9 Monate	6 Monate	9 Monate	6 Monate	9 Monate
2	293	209	15	50	8	14	10	4

Da viele Proben frei von dieser Torula waren, so ist die tatsächliche Vermehrung in den torulahaltigen Proben größer als diese Zahlen zeigen.

Ob die Torula einen Einfluß auf die Haltbarkeit der Butter hat, ist schwer zu entscheiden. Sie kommt in zu geringen Mengen vor, um größere chemische Umsetzungen unter so ungünstigen Bedingungen zu bewirken. Auch verursacht sie in Milch keine Veränderung außer einer ganz leicht alkalischen Reaktion. Die ganz anderen Existenzbedingungen in Butter mögen freilich andere physiologische Prozesse auslösen.

Diese Torula entwickelte sich noch auf Agar mit 24 Proz. Salz; kein anderer Organismus aus Butter konnte diese Konzentration ertragen. Sie gleicht der Salzhefe Wehmers, die vielleicht den Geruch der Heringslake verursacht. Ähnliche Hefen sind von Pettersson in gesalzenem Fleisch gefunden. Salzgurken zeigen oft eine dicke Kahmhaut von diesen Torulaarten. Sie scheinen nur dann gut zu gedeihen, wenn andere Organismen durch starke Salzkonzentration ausgeschlossen sind.

Zusammenfassung der Resultate.

Gesalzene Butter hält sich besser als ungesalzene, sowohl über wie unter dem Gefrierpunkt.

Gesalzene Butter verliert mehr Wasser als ungesalzene; der Wasserverlust ist durch Austropfen und nicht durch Verdunstung verursacht.

Kalthaus-Butter kann bedeutend an Wert verlieren, ohne die geringste Zunahme der Acidität zu zeigen.

Sämtliche untersuchten Butterproben zeigten eine allmähliche Zunahme von „Amid-Stickstoff", d. h. von Stickstoff, der durch Kupfersulfat, Gerbsäure oder Phosphorwolframsäure nicht niedergeschlagen wird. Die schlechteste Butter zeigte die größte Zunahme.

In der Butter sind Mikroorganismen vorhanden, die sich selbst bei —6° in gesalzener Butter noch vermehren. Es ist aber nicht sicher, daß dieselben bei dem Verderben d'er Butter eine Rolle spielen.

Nachdruck verboten.

Quelques remarques sur des bactéries aérobes, fixant l'azote libre de l'atmosphère dans les Tropiques.

Par E. de Kruyff, Buitenzorg (Java).

En 1907 je publiai mes recherches sur une bactérie aérobe, fixant l'azote libre de l'atmosphère, isolée des échantillons de terre de l'île de Krakatau[1]). Cette bactérie, nommée Bacterium Krakataui, se trouvait dans tous les échantillons en quantité assez considérable, tandis que l'Azotobacter chroococcum, si commun dans les régions plus froides de la terre, y faisait totalement défaut. Ce fait si intéressant me poussa à entreprendre une étude systématique d'échantillons de terre, receuillis dans toute l'île de Java et à y rechercher la présence de bactéries oligonitrophiles. Ces recherches sont maintenant provisoirement terminées et elles ont donné des résultats suffisamment importants pour que j'aie jugé nécessaire de les publier ci-dessous.

J'ai recherché, en utilisant la solution de mannite de Beijerinck, la présence eventuelle de ces bartéries en tout sur plus de 100 échantillons de terre et d'eau. De temps en temps je faisais des expériences avec des solutions nutritives où la mannite était remplacée par d'acutres nutritions hydrocarbonées, mais les résultats étaient toujours les mêmes. Toutes les expériences avaient lieu à la température ordinaire du laboratoire, c'est-à-dire à 26—28 C.

Dans les plupart des expériences, il était impossible d'isoler à partir de cultures impures dans les solutions de mannite par ensemencement direct sur les plaques de gélose-mannite, la ou les bactéries oligonitrophiles; il était nécessaire d'ensemencer de nouveau dans une solution de mannite.

---

[1]) Bulletin du Département del' Agriculture aux Indes néerlandaises. Microbiologie. 1907. No. 2.

Le micrococcus, décrite à la fin de cette publication sous le No. 1 faisait exception à cette régle et se développait si vite que les autres bactéries disparaissaient devant sa rapide croissance. A partir des colonies pures isolées sur les plaques de gélosemannite je pus faire des ensemencements direct dans des Erlenmeyers avec la solution de mannite. Après un temps de culture variable, les Erlenmeyers furent analysés et la quantité d'azote dans les liquide fut déterminée suivant la méthode de Kjeldahl.

La première conclusion que je pus tirer de ces expériences fut que l'Azotobacter chroococcum, la bactérie oligo-nitrophile par excellence dans les régions plus froides de la terre, est très rare sous les Tropiques. Cinq échantillons seulement donnèrent le voile caractéristique à la surface des liquides nutritifs. Il est bien curieux de constater que ces cinq échantillons provenaient de l'ouest de Java; je n'ai jamais isolé ce Azotobacter des échantillons de l'est de Java.

Dans toutes les autres cultures la fixation de l'azote libre de l'atmosphère était opérée par des microbes aérobes de différentes espèces nouvelles.

J'ai isolé une douzaine d'espèces de ces organismes oligo-nitrophiles. La quantité d'azote fixée par la plupart d'entre eux fut toujours très faible. C'est pour cela que je ne donnerai ci-dessus que la description de trois des plus intéressantes.

Il va sans dire que, en même temps que j'isolais ces bactéries oligo-nitrophiles, j'obtenais aussi en culture pure une très grande quantité de bactéries méso-nitrophiles. Je n'ai pas isolé jusquici le Radiobacter B. A l'occasion de mes recherches sur les bactéries thermophiles j'essayai aussi, mais sans succès, d'isoler des bactéries oligo-nitrophiles thermophiles.

Il est intéressant de relever ce fait que tous les organismes isolés étaient des aérobes facultatifs.

Description des bactéries isolés:

Micrococcus No. 1.

Ne croît pas sur la gélose de viande ni dans le bouillon de viande. Sur la gélose de mannite, il forme des colonies épaisses, très visqueuses, qui, en vieillissant, se colorent un peu en jaune. Ne dénitrifie pas et ne forme pas de nitrites à partir de nitrates. Les cultures dans la solution de mannite ne sont pas translucides et forment, après un temps de culture de 5 jours déjà, une masse visqueuse épaisse. Ne sécrète pas de diastases. L'optimum de croissance est 35° C.

La quantité d'azote fixée dans 200 ccm d'une solution de mannite (2%) après un temps de culture de 9 jours est de 3,50 mg. Dans une solution de glucose sous les mêmes conditions cette quantité est de 4,15 mg. En additionnant aux liquides de culture de l'azote combinée on obtient des résultats négatifs: la quantité d'azote fixée par notre micrococcus diminue. Par exemple: une addition de 2½ mg de chlorure d'ammonium donna en 14 jours une quantité d'azotefixée de 1,78 mg seulement.

Un fait analogue est mentionné par Krzemieniewski[2]) pour l'Azotobacter chroococcum.

Ce micrococcus No. 1 a des cellules d'une diamètre de 1½—2 μ, qui sont entourées d'une couche épaisse de gelée. Dans les cultures on les trouve souvent groupés par deux. Il ne forme pas de spores. Dans les liquides nutritifs de composition diverses il ne forme jamais un voile.

---

[2]) Centralblatt f. Bakteriologie. Abt. 2. Bd. 23. p. 169.

Bacterium No. 2.

Sur la gélose de viande il forme des colonies rondes, colorées en jaune, qui ne sont que très peu visqueuses. Petits bâtonnets, mobiles, longs de 2 μ et large de 0,3 μ. Ne forme pas de spores. Ne dénitrifie pas et ne forme pas de nitrites. Optimum de croissance à 38° C., maximum à 43° C. Sécrète de la lipase et de la trypsine. Ne fermente pas le bouillon-glucose. Sur la gélose de mannite forme des colonies blanches, opaques. Les cultures dans le bouillon de viande sont troubles et déposent un précipité sur le fond des fioles.

Les cultures dans 200 ccm d'une solution de mannite de 2 % fixent en 21 jours 1,50 mg d'azote et dans une solution de glucose sous les mêmes conditions une quantité de 1,45 mg. L'addition de terre stérilisée a une influence très nette sur le pouvoir fixateur d'azote: une solution de 2 % de mannite additionée de ½ g de terre stérilisée fixe en 14 jours: 5,72 mg d'azote.

L'addition des sources d'azote combiné comme les sels d'ammonium produit le même effect que chez le Micrococcus No. 1.

Bacterium No. 3.

Sur la gélose de viande forme des colonies blanches, épaisses, visqueuses. Ne fermente pas le bouillon-glucose. Ne dénitrifie pas et ne forme pas de nitrites. Sur la gélose de mannite forme des colonies blanches, visqueuses. Bâtonnets immobiles, longs de 1,7 μ et large de 0,4 μ. Ne forme pas de spores. Sécrète de la trypsine et de la lipase. La température optimum de croissance est 40° C.

La quantité d'azote fixée dans 200 ccm d'une solution de mannite de 2 % varie de 0,85 à 1,66 mg.

Resumé de la fixation d'azote libre de l'atmosphère par les bactéries décrites ci-dessus:

Micrococcus No. 1.	Durée de l'expérience	Azote totale en mg.	Analyse témoin	Azote fixée en mg.
Solution de mannite	9	4,65	1,15	3,50
Solution de glucose	9	5,29	1,14	4,15
Solution de mannite 2½ mg de NH_4Cl	9	3,63	1,85	1,78
Bacterium No. 2.				
Solution de mannite	21	2,65	1,15	1,50
Solution de glucose	21	2,59	1,14	2,59
Solution de mannite ½ Gr. de terre ster.	21	9,31	3,59	5,72
Bacterium No. 3.				
Solution de mannite No. 1	14	2,00	1,15	0,85
Solution de mannite No. 2	14	2,80	1,15	1,66

Laboratoire de Microbiologie. Buitenzorg, Juillet 1909.

Nachdruck verboten.

Über Coremium arbuscula n. sp.

[Mitteilung aus der agrikulturchemischen Versuchsstation Berlin, Institut für Versuchswesen und Bakteriologie an der Kgl. Landw. Hochschule.]

Von **Hugo Fischer.**

Auf Agarplatten, die mit entsprechend verdünnter Bodenaufschwemmung für Zwecke der Keimzählung beimpft waren, ist mir wiederholt ein Schimmelpilz aufgegangen, der sich durch ein auffallend stark entwickeltes Luftmycel auszeichnete; dessen nähere Beschreibung vgl. unten. Auf dem relativ nährstoffarmen Agar, der zu genanntem Zweck verwendet wurde, (vgl. Landwirtschaftl. Versuchsstationen. Bd. 70. 1909. S. 336), kam es stets nur zur Bildung des Konidien tragenden, sehr lockeren Luftmycels. Säete ich jedoch auf zuckerreichere Nährböden, z. B. auf Agar mit 2 bis 5 Proz. Traubenzucker, Rohrzucker, Malzextrakt, oder auf sterilisierte Stücke von Zuckerrüben, so entstanden zierliche, keulen- oder bäumchenförmige Koremien der zu zweit beschriebenen Art. Auf zuckerärmeres Substrat ausgesät, brachten auch die Koremiensporen stets nur das schimmelartige Luftmycel hervor.

Beschreibung. I. Schimmelartige Konidienform.

Rasen bis zu 2 oder 3 cm breit, bis gegen 1 cm hoch, locker, watteartig, weiß, später trüb rötlich. Hyphen 2 bis 2,5 μ dick. Die Mehrzahl der Lufthyphen ist mit Konidienträgern besetzt, die teils wirtelig, teils auch einzeln nach allen Seiten abstehen. Konidienträger z. T. nur aus einer kurzen Zelle bestehend, die am Ende ein Sterigma oder deren mehrere trägt; oder der Konidienträger länger, einen bis zwei Wirtel tragend, am Ende wie an den (meist 2 bis 3) Wirtelästen mit einem Büschel von 2 bis 12 Sterigmen besetzt. Sterigmen zugespitzt flaschenförmig, 8 bis 15 μ lang, unten 2 bis 2,5 μ dick, von wechselnder Form, bald allmählich in eine lange Spitze ausgezogen, bald aus kugeliger Basis plötzlich in die Spitze verschmälert. Konidien in Ketten, eiförmig, 4 bis 6 μ lang, 2,5 bis 3 μ breit; im Mikroskop farblos, in Masse blaß rötlich, mit einem Stich ins Zimmetbraune.

II. Koremienform.

Teils einfache, zapfen- oder keulenförmige, einzeln oder gruppenweise stehende Gebilde, teils geweih- oder baumartig verzweigt, letztere bis 2 cm hoch, erstere meist niedriger; die Verzweigung bald mehr von unten auf, bald nach Art eines Kronenbäumchens, etwa von der Mitte aus. Die ganze Oberfläche der Koremien dicht mit den unter I beschriebenen pinselförmigen Konidienträgern besetzt und von dem Konidienpulver dicht eingehüllt. Färbung wie oben, doch intensiver wegen der reicheren Anhäufung der Konidien. Schwemmt man durch abwechselnd wiederholtes Eintragen in Alkohol und Wasser die Konidien ab, so sieht man, daß die Äste auch an der Spitze noch reicher verzweigt sind, als er vorher den Anschein hatte. Wenn sich die Koremien der Glaswand des Kulturgefäßes anlegen, lösen sie sich in ein System dünner, reicher verzweigter, vielfach anastomosierender Stränge auf, die auf der freien Seite in gleicher Weise wie oben mit Konidienträgern besetzt sind.

Vorkommen: Wiederholt aufgegangen aus Kulturen von Ackerboden, der dem Versuchsfelde zu Dahlem bei Berlin entnommen war. Von Kolkwitz wurde der gleiche Organismus aus dem Boden der Berliner

Rieselfelder, sowie aus dem Schlamm einer Kläranlage isoliert. Eine von genanntem Herrn freundlichst überlassene Kultur erwies sich als artgleich mit dem von mir gezüchteten Pilz. — Derselbe lebt schlecht und recht saprophytisch, auch auf allerhand pflanzlichen Substraten, wie Kartoffel, Möhren, Stalldünger; irgendwelche besonderen, ernährungs-physiologischen Eigenschaften konnten nicht nachgewiesen werden. In Gegenwart einer Kohlenstoffquelle (Zucker) wird sowohl Nitrat- wie Ammoniak-Stickstoff assimiliert.

Nachdruck verboten.

Infektionsversuche mit Kronenrosten.

[Aus dem Botanischen Institut Bern.]

Vorläufige Mitteilung.

Von **F. Mühlethaler**, cand. phil.

Durch Herrn Prof. Ed. Fischer veranlaßt, beschäftigte ich mich im verflossenen Sommer mit Untersuchungen über die biologischen Verhältnisse schweizerischer Kronenroste. Nachstehend folgen die vorläufigen Ergebnisse der Versuche mit zwei bis jetzt anderweitig nicht untersuchten Formen.

1) Aecidium auf Rhamnus alpina L.

Teleutosporen vom Typus der Kronenroste, gesammelt im Creux du Van, Kt. Neuenburg, auf einer Graminee, die sich später als Calamagrostis varia erwies, und welche neben einer alljährlich Aecidien tragenden Rhamnus alpina L. stand, infizierten Rhamnus alpina und Purshiana stark, dagegen gar nicht Rhamnus cathartica, saxatilis, carniolica, pumila, Alaternus, Frangula.

Infektionen mit Aecidiosporen, die von Rhamnus alpina stammten, erzeugten wiederholt Uredo auf Calamagrostis varia und tenella, nicht aber auf Cal. Halleriana, Melica nutans, Brachypodium pinnatum und silvaticum.

Die bisherigen Ergebnisse machen es wahrscheinlich, daß diese in Untersuchung befindliche Form weder mit Puccinia coronata (Cda.) Kleb., noch mit Pucc. coronifera Kleb. identisch ist.

2) Aecidium auf Rhamnus cathartica L.

Bei Neuenburg gesammelte Aecidien auf Rhamnus cathartica L. riefen reichlich Uredo hervor auf Bromus erectus var. condensatus, Festuca alpina, arundinacea, gigantea, varia; pilzfrei blieben Festuca heterophylla, ovina, amethystina, rubra, Halleri.

Die so gewonnene Uredo auf Bromus erectus var. condensatus konnte übertragen werden auf Bromus erectus var. condensatus, Br. erectus, inermis, sterilis, tectorum.

Am 6. November vorgenommene Nachsuchungen am Fundort der Aecidien erwiesen Bromus erectus als äußerst stark mit Teleutosporen vom Kronenrosttypus besetzt.

Ob sich aus diesen Versuchen eine selbständige biologische Art der Pucc. coronifera Kleb. ergeben wird, kann wohl durch die Untersuchungen des nächsten Jahres festgestellt werden.

Originalreferate aus bakteriologischen und gärungsphysiologischen etc. Instituten, Laboratorien etc.

Aus dem Institut für Gärungsgewerbe und Stärkefabrikation in Berlin.

Bode, G., Die Entwicklung der technischen Desinfektion.[1])

Verf. erörtert die historische Entwickelung, sowie Zweck und Ziel der Desinfektion mit besonderer Berücksichtigung ihrer Handhabung in gärungsgewerblichen Betrieben.

Delbrück, M., Die Wirkung von Sauerstoff auf ruhende Hefe[2]).

Verf. hat in Gemeinschaft mit F. Hayduck den Einfluß studiert, welchen die Zuführung von Luft auf abgepreßte Hefe bei verschiedenen Temperaturen ausübt.

Versuchsanstellung: Abgepreßte Hefe wurde, teils nach einer in verschiedener Weise durchgeführten Durchlüftung, teils ohne solche, in Mengen von 10—20 g in zugekorkten Glasrohren verschiedenen Temperaturen ausgesetzt.

Es ergab sich, daß das Einsetzen der Selbstverdauung der Hefe durch den Einfluß der vorhergegangenen Einwirkung des Sauerstoffs anscheinend teilweise erheblich verzögert wurde. Ob der Sauerstoff hierbei unmittelbar auf die Peptase einwirkt oder ob er den gesamten physiologischen Zustand der Hefe so günstig beeinflußt, daß durch ihn die aufbauenden bezw. lebenserhaltenden Kräfte auf Kosten der abbauenden in den Vordergrund gerückt werden, sollen zukünftige Versuche lehren. Vom rein technischen Standpunkt sind diese Untersuchungsergebnisse insofern von Bedeutung, als sie dartun, daß eine zum Versand gelangende gepreßte Hefe durch vorhergehende Lüftung gegen hohe Außentemperatur widerstandsfähiger gemacht werden kann.

Hayduck, F., Über einen Hefengiftstoff in Hefe. (Mitteilung aus dem technisch-wissenschaftlichen Laboratorium des Instituts für Gärungsgewerbe[3]).

Der Verf. bringt ausführlichere, durch zahlreiche Versuchsergebnisse belegte Mitteilungen über das Vorhandensein von Hefegiftstoff in trockener Hefe, ein Thema, über welches an dieser Stelle bereits früher berichtet wurde und welches einen Bestandteil einer größeren Arbeit Delbrücks und seiner Mitarbeiter über den physiologischen Zustand der Hefenzelle bildet.

Lindner, P., a) Welche Vorteile hat das Brauereigewerbe von der Begründung einer Zentrale für technische Biologie zu erwarten? b) Die Bedeutung der Kenntnis der Hausflora eines Betriebes.[4])

Verf., der beide Themata gemeinsam behandelt, erörtert die Notwendigkeit, die Lehren der gärungsgewerblichen Biologie, die bisher fast ausschließlich den Vertretern der betreffenden Gewerbe bekannt geworden sind, in weiteren Kreisen zu verbreiten und so auch die Untersuchungsergebnisse der gärungsgewerblichen Versuchsstationen der Allgemeinheit zugänglicher zu machen. Verf. befürwortet z. B., mehr wie dies bis jetzt geschehen ist, die Universitätslehrer und -Hörer für dieses Arbeitsgebiet zu interessieren, um durch eine erweiterte Inangriffnahme desselben auch wieder für die Technik Vorteile zu erzielen. Von Veröffentlichungen und Vorträgen allein dürften indessen keine Erfolge zu erhoffen sein; es müssen praktische Übungen und Demonstrationen mit ihnen Hand in Hand gehen; nur so ist in weiteren Kreisen Verständnis nicht nur für die Technik der Gärungsgewerbe, sondern auch z. B. für die Hygiene und die Hauswirtschaftslehre zu erwarten.

---

[1]) Wochenschr. f. Brauerei. Jg. 25. p. 643.

[2]) Jahrb. der Versuchs- und Lehranst. f. Brauerei. Jg. 12. p. 34—38.

[3]) Wochenschr. f. Brauerei. Jg. 26. p. 177, p. 189, p. 201.

[4]) Vorträge, gehalten auf der 2. techn. Versammlung des „Vereins Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin“ in München am 29. Sept. 1909 (Jahrb. der Versuchs- und Lehranst. f. Brauerei. Bd. 12. p. 335—347).

Die leicht faßlichen und instruktiven Kulturmethoden des gärungsgewerblichen biologischen Unterrichts eignen sich auch ganz allgemein zur Einführung des Laien in die allgemeine Biologie. Hierzu ist allerdings eine eingehende Beschäftigung mit dem Mikroskop eine selbstverständliche Voraussetzung; die Studierenden der Gärungs-Biologie werden hierauf ganz von selbst hingewiesen durch die sich ergebende Notwendigkeit des Studiums der in den einzelnen Betrieben vorkommenden und für letztere charakteristischen Mikroorganismen der „Hausflora“. Schwierig ist bei diesem Studium häufig die Identifizierung der Organismen und um diesem Mangel abzuhelfen, schlägt Verf. die Errichtung einer Zentrale für technische Biologie vor. Eine derartige Zentrale würde als Vermittlungsstelle zu dienen haben, die für den Gelehrten wie für den Praktiker die fraglichen Spezies entweder selbst durch Vergleiche mit einer anzulegenden Kulturensammlung bestimmt, oder sie an geeigneter Stelle bestimmen läßt. Verf. zieht hier die Tätigkeit des Instituts für medizinische Diagnostik zum Vergleich heran.

Von gewerblichen Betrieben, die von einer derartigen Organisation Nutzen ziehen könnten, führt Verf. an: Brauereien, Brennereien, Preßhefe-, Essig- und Stärke-Fabriken, Betriebe, welche mit Konserven, Kolonial-, Fleisch- und Backwaren, Milch, Käse, Butter, Honig, Drogen, Holz- und Lederwaren zu tun haben. Auch die technischen Betriebe für Wasser- und Eisversorgung gehören hierher, ferner die Hauswirtschaft mit der Mikrobentätigkeit in Küche und Keller. Es ist anzustreben, daß durch die Tätigkeit einer derartigen Zentrale eine leichte und schnelle Orientierung über die technisch wichtigen Mikroben, besonders auch über deren Herkunft und die verschiedenen Infektionsträger ermöglicht wird. Es müßte dies durch Beschaffung von geeignetem Anschauungsmaterial (Schau-Kulturensammlungen, Mikrophotographien), populäre Vorträge und andere Mittel geschehen. Die Verbreitung der Kenntnisse über gärungsbiologische Vorgänge in Gelehrten- und Laienkreisen stellt eine volkserzieherische Aufgabe dar, zumal in unserer Zeit, wo über Gärung und Alkohol höchst unklare Vorstellungen bestehen.

Lindner, P., Bilder aus der biologischen Betriebskontrolle[1]).

Verf. bringt auf 2 Tafeln 55 von ihm selbst aufgenommene Photographien verschiedener Mikroorganismen, um darzutun, wie sehr die von ihm angewendeten Kulturmethoden der Tröpfchen- und Adhäsionskultur geeignet sind, charakteristische Wachstumsbilder hervorzubringen, deren Unterscheidung und Identifizierung auch dem weniger Geschulten leicht wird. Dem Verf. dienten diese Bilder als Unterlagen zu seinen auf der Münchener Tagung des Vereins „Versuchs- und Lehranstalt für Brauereien in Berlin“ gehaltenen Vorträgen über „die Bedeutung der Kenntnis der Hausflora eines Betriebes“ und „Welche Vorteile hat das Brauereigewerbe von der Gründung einer Zentrale für technische Biologie zu erwarten?“ (s. d.)

---

[1]) Wochenschr. f. Brauerei. Jg. 26. p. 510.

Rothenbach, F., Untersuchungen über die im Gärungsessig enthaltenen Enzyme und über die in der Essigessenz enthaltenen Beimischungen.[1])

Verf. belegt den Inhalt eines Vortrags, von ihm gehalten auf der Generalversammlung des Verbandes deutscher Essigfabrikanten am 27. Juni 1909 in Dresden, veröffentlicht in der „Deutsch. Essigindustrie“, Jg. 13. p. 293. mit ausführlichem Analysenmaterial.

Buchner hatte nachgewiesen, daß in den Essigbakterien ein oxydierendes Enzym (Essigoxydase) enthalten ist. Parow hatte gefunden, daß Gärungsessig nach Zusatz von Jodlösung und Schwefelsäure eine leichte Trübung zeigt, eine Tatsache, die Buchners Nachweis bestätigt, die jedoch von anderer Seite als Beweis für die Anwesenheit von Toxinen (Ptomainen) im Gärungsessig angesehen wurde.

Verf. stellte nun teils allein, teils in Gemeinschaft mit Roßmann Versuche mit 7 verschiedenen Essigbakterien an, die in Laboratoriums-Versuchen in geeigneter Weise in verschiedenen Nährflüssigkeiten wachsen gelassen wurden und die Parowsche Reaktion ergaben, noch ehe die Möglichkeit der Bildung von Ptomainen vorhanden war. Versuche im Großen, d. h. in Schnellessigbildnern, bestätigten diese Versuchsergebnisse, so daß Verf. zu dem Schluß kommt, daß Gärungsessig wohl Enzyme, aber keine Toxine enthält.

Verf. unternahm auch Versuche in der Richtung der Wachstums-Beeinflussung der Essigbakterien durch verdünnte Essigessenz und zwar mit drei Bakterienarten. Ergebnis: Während die Essigbakterien in mit Gärungsessig versetzten Kulturflüssigkeiten gut angingen, wurde bei Versuchen mit verd. Essigessenz nur eine ganz geringe Hautbildung oder überhaupt keine Entwicklung erhalten.

Schönfeld, F., Die Eigenschaftsbeeinflussungen obergäriger Brauereihefen. (Vortrag, gehalten auf dem VII. Internationalen Kongreß für angewandte Chemie in London. 1. Juni 1909.[2])

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse der auch an dieser Stelle angeführten bisherigen Arbeiten des Verf. und seiner Mitarbeiter über die Beeinflussung der Eigenschaften der obergärigen deutschen Brauereihefen durch verschiedene züchterische Maßnahmen.

Schönfeld, F. und **Rommel, W.,** Über die Wirkung verschiedener Pasteurisationstemperaturen auf obergärige durch Milchsäurebakterien infizierte Biere.[3])

Die Verf. benutzten zu ihren Versuchen die obergärige, niedrigvergärende Hefe A der Berliner Versuchsanstalt. Diese Hefe wurde zunächst mit mehreren verschiedenen Arten von Milchsäurebakterien aus Berliner Weißbier und mit einem Essigbakterium (Bact. ascendens) zusammen in schwach gehopfter Würze so lange weitergeführt, bis sich die Organismen an einander

---

[1]) „Die deutsche Essigindustrie“. Jg. 13. p. 305.

[2]) Wochenschr. f. Brauerei. Jg. 26. p. 333.

[3]) Wochenschr. f. Brauerei. Jg. 26. p. 397

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

angepaßt hatten. Von den auf diese Weise erhaltenen Bieren wurde eine Serie bei 45, 50, 55, 60 und 65° je 30 Min. lang pasteurisiert, nachdem erst 24 Stunden nach dem Anstellen mit dem Gemisch von Hefe und Bakterien verflossen war (Jungbiere), die zweite ebenso behandelte Serie umfaßte die nach vollendeter etwa 7-8tägiger Gärung von der Hauptmasse des Organismen-Gemischs getrennten Biere (Altbiere).

Es konnte festgestellt werden, daß die Hefe A auffallend hohe Pasteurisations-Temperaturen zu überstehen vermag. Diese Hefe, in der oben beschriebenen Weise infiziert, wird durch die Infektion in bezug auf Gär- und Wachstumsvermögen meistens geschwächt; trotzdem ist ihre Widerstandskraft noch so bedeutend, daß sie in zwei Fällen eine größere Widerstandsfähigkeit als die Milchsäurebakterien aufwies, wie durch Wachstum in der Stichkultur (Würzegelatine) festgestellt wurde. Die Schwächung des Gär- und des Wachstumvermögens tritt bei diesen Organismen und bei der angewendeten Versuchsanstellung fast überall bei der gleichen Temperatur ein. Sprossende Hefezellen, mit oder ohne Infektion durch Milchsäurebakterien, ertragen in allen Fällen höhere Temperaturen als alte Zellen.

Die mit Bact. ascendens infizierte Hefe vermag nur dann, wenn sie sich in sprossendem Zustande befindet, bei Temperaturen bis zu 50° noch nachzugären; bei höheren Temperaturen wird die Hefe (alte Zellen schon bei 45°) von den Bakterien am Wachstum und an der Nachgärung gehindert.

Schönfeld, F. und **Dehnicke, J.**, Über Nachgärungshefen in englischen und deutschen Porterbieren. (Mitteilung aus der Abteilung für Obergärung der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin.[1])

Schiönning, Claussen und Seyffert hatten in englischem Porter Nachgärungshefen nachgewiesen und den Verff. gelang es, diese Organismen (Brettanomyces-Arten) zu isolieren; sie fanden die von jenen Autoren mitgeteilte Ansicht bestätigt, daß diese Hefearten imstande sind, den typischen, an altem englischen Porter geschätzten Geschmack und Geruch hervorzubringen. Die Verff. fanden außerdem (in Übereinstimmung mit Seyffert), daß ähnliche Geruchs- und Geschmacksstoffe auch noch von anderen Hefen als den Brettanomyces-Arten im Porter erzeugt werden.

In deutschen Porterbieren konnten Nachgärungshefen mit ähnlichen Eigenschaften nicht gefunden werden. Rommel (Berlin).

Chemisch-physiologische Versuchsstation an der k. k. böhmischen Technischen Hochschule zu Prag, Havličekanlagen.

Stoklasa, Julius, Läßt sich der Chilisalpeter durch Kalksalpeter zu Zuckerrübe ersetzen?[2])

Stoklasa hat schon vor 5 Jahren Versuche angestellt, um den Einfluß der verschiedenen Nitrate, namentlich derjenigen des Calciums und Magnesiums, auf die Entwicklung und die Qualität der Zuckerrübe zu studieren. Die einzelnen Nitrate enthalten nach ihm nachstehende Stickstoffmengen:

---

[1]) Wochenschr. f. Brauerei. Jg. 26. p. 365 u. 377.

[2]) Zeitschr. f. d. landwirtsch. Versuchswes. in Österreich. 1909.

Kaliumnitrat	**13,44 %**	**Stickstoff**
Natriumnitrat	**15,80 %**	„
Calciumnitrat	**14,03 %**	„
Magnesiumnitrat	**14,07 %**	„

Diese Versuche stellte Stoklasa auf einem Lehmboden an, welcher 0,3 Proz. in kalter Salzsäure löslichen Calciumoxyds enthielt, das in Form von Silikaten, Humaten und Sulfaten vorhanden war. Das Versuchsfeld wurde in 12 Parzellen geteilt, von welchen jede ein Ausmaß von 5 a umfaßte. Pro 1 ha gelangten zur Verwendung als Grunddüngung:

64 kg Phosphorsäure in Form von Superphosphat,
80 kg Kali in Form von Kaliumsulfat.

An Stickstoff wendete er von den verschiedenartigen Nitraten 56 kg pro 1 ha Ackerfläche an. 2 Parzellen blieben ganz ungedüngt und 2 Parzellen wurden bloß mit der Grunddüngung versehen.

Als Versuchssaatgut benützte er Zuckerrübe, und zwar Wohankas „Ertragsreiche". Diese Versuche resultierten, daß der größte Ertrag durch die Düngung mit Chilisalpeter und Magnesiumnitrat erzielt worden ist.

Von großem Interesse ist, daß von Stoklasa schon früher vergleichende Versuche mit den verschiedenartigen Monophosphaten zur Gerste ausgeführt wurden, welche gezeigt haben, daß unter allen Phosphaten der größte Erfolg bei dem Monomagnesiumphosphat zu verzeichnen ist. Die Magnesiumfrage muß bei der Düngung unserer Kulturpflanzen mehr berücksichtigt werden, denn die günstigen Erfolge, welche durch Kainitdüngung erzielt wurden, dürfen nicht bloß dem Kaliumsulfat, sondern auch den Magnesiumsalzen und dem Natriumchlorid zugeschrieben werden. Nach dem Magnesiumnitrat kommt dann betreffs günstiger Wirkung sofort das Calciumnitrat an die Reihe.

Ferner machte Stoklasa auch Untersuchungen um festzustellen, ob der Kalksalpeter den Chilisalpeter in der Zuckerrübenkultur vollständig ersetzen kann und wie sich der Kalksalpeter zu dem Zuckergehalt der Rübe überhaupt verhält.

Das Ergebnis dieser Experimente war, daß Chilisalpeter im Vergleiche zum Kalksalpeter nicht nur einen größeren Ertrag, sondern auch, was die Qualität der Rübe anbelangt, einen größeren Zuckergehalt hervorgerufen hat. Dies ist also ein eklatanter Beweis, daß als Düngung zur Zuckerrübe der Chilisalpeter den Kalksalpeter entschieden übertrifft, was ja auch ganz natürlich ist, weil die Zuckerrübe zu den Chenopodiazeen gehört und letztere, wie bekannt, mit Vorliebe Natrium assimilieren.

Über die physiologische Funktion des Natriums in dem Organismus der Zuckerrübe läßt sich heute noch nichts Positives sagen. Das Natrium ist in allen Gewebsteilen der Zuckerrübenpflanze verbreitet, namentlich aber in den Assimilationsorganen. Diese Anhäufung von Natrium in der Blattsubstanz, also in den Chlorophyllapparaten, macht es wahrscheinlich, daß das Natrium das unentbehrliche Kalium teilweise in seinen allgemeinen Funktionen zu vertreten vermag; ob dies auch bei der speziellen Funktion so der Fall ist, ist noch eine große Frage.

Stoklasas Erfahrungen gemäß produziert die Zuckerrübe gegenüber den anderen Pflanzen eine verhältnismäßig große Menge organischer Säuren. Eine jede Anhäufung oder Vermehrung der organischen Säuren (namentlich der Oxalsäure in freier Form) in der chlorophyllhaltigen Zelle hat eine Zersetzung des Chlorophylls zur Folge. Durch die Zersetzung des Chlorophylls verschwindet die schöne grüne Farbe der Blätter, an deren Stelle zunächst eine bräunlichgelbe Färbung tritt, die dann in bräunliche Streifen zwischen den Blattnerven übergeht. Bei weiterem Fortschreiten treten dann weissliche Flecke auf, das Blatt krümmt sich und trocknet schließlich allmählich ein, indem die braunen Flecke vorrücken.

Die auffallenden Erscheinungen an den Blättern der Zuckerrübe werden allgemein als ein Kennzeichen des Kalimangels bezeichnet. Diese charakteristische Braunfärbung der Blätter kann aber nicht nur allein infolge Kaliummangels, sondern auch durch Natriummangel hervorgerufen werden.

Nach Stoklasa ist das Kalium für die Oxydationsprozesse von hoher Wichtigkeit und bei der Metamorphose der organischen Säuren und der Kohlenhydrate direkt unentbehrlich. Das Natrium kann zwar die organischen Säuren in neutrale Salze überführen, besitzt aber wahrscheinlich nicht die Kraft, die organischen Säuren in Kohlenhydrate umzuwandeln oder sie weiter bis zu Kohlendioxyd und Wasserstoff, eventuell Wasser abzubauen. Der Abbau der organischen Säuren, sowie die Bildung und die Metamorphose der Kohlenhydrate kann nur bei Gegenwart von Kali vor sich gehen. Daß zwischen dem Kali und der Kohlensäureassimilation eine bestimmte Beziehung besteht, geht daraus hervor, daß das Kali einen Bestandteil der assimilierenden Protoplasten bildet. Daß weiter die Kalisalze in der Pflanzenzelle einen kondensierenden Einfluß ausüben, läßt sich als wahrscheinlich annehmen. Das Kalium läßt sich also nicht nur beim Aufbau, sondern auch beim Abbau der Kohlenhydrate durch Natrium nicht ersetzen.

Jene Versuche, welche den Zweck hatten, einen Teil des Natriumgehaltes des überall zu Rüben verwendeten Chilisalpeters durch den Natriumgehalt des Kochsalzes zu ersetzen, wurden in den letzten Jahren neuerdings aufgenommen. Auf die physiologische Bedeutung des Kochsalzes in dem Organismus der Zuckerrübe wird Stoklasa in einer ausführlichen Arbeit noch zurückkommen. Aus seinen neuen Untersuchungen geht hervor, daß den Natriumsalzen bei der Assimilation des Kaliums beim Wurzelsystem der Zuckerrübe eine große Aufgabe zugeschrieben wird, aber die Permeabilität der Natriumsalze ist verschieden und wird von der Beschaffenheit des Anions beeinflußt. Das Anion-Chlor drückt die Grenze der Aufnahme für Natrium bei dem Wurzelsystem der Zuckerrübe bedeutender herunter, als das Anion-NO_3. Speziell in denjenigen Zellen, wo sich Kalium anhäuft, tritt die Schutzwirkung des Natriums in den Vordergrund. M. Kohn.

Mikrobiologisches Laboratorium Buitenzorg.

Les Bactéries thermophiles dans les Tropiques.[1])

Par E. de Kruyff.

Introduction.

En 1879 Miquel (10) isola de l'eau de Seine une bactérie, qui avait des qualités fort remarquables. Cette bactérie, nommée par Miquel Bacillus thermophilus, ne croissait plus à des températures inférieures à 42° C et avait sa température maximum de développement à 72° C. Elle croissait le mieux à des températures de 60—70° C.

En 1881 Globig (5) publia une communication sur les bactéries thermophiles, dont il avait isolé quelques espèces.

Sames (13) en 1900 et Rabinowitz (12) en 1895 publièrent quelques recherches sur les thermophiles. Parmi les publications, parues dans les derniers temps sur ces bactéries, je ne mentionnerai que celles de Blau (2) en 1906 et celle de Miehe (10) en 1907. Ce dernier auteur donne un résumé complet de la littérature.

La quantité d'espèces de bactéries thermophiles, isolées par les différents auteurs, n'est pas grande. En général les descriptions, qui sont données de ces organismes, sont si incomplètes, qu'il est impossible de leur rapporter les espèces étudiées ultérieurement. Il est presque certain, que des bactéries identiques ont été à plusieurs reprises décrites comme différentes. Une heureuse exception à cette règle est fournie par Blau (l. c.) et par Miehe (l. c.), dont les descriptions ne laissent rien à désirer.

Dans sa publication intitulée: „Die Selbsterhitzung des Heus,“ Miehe répartit les bactéries selon leur température de croissance maximum en quatre groupes. Cette division me paraît si judicieuse, que je l'ai adoptée pour la présente publication:

1) Les bactéries, qui croissent à des températures de 60 à 70° C., c'est à dire plus élevée que la température de coagulation des albumines. Miehe leur donne le nom de: Bactéries orthothermophiles.

2) Les bactéries, dont le maximum de croissance est tout près de 50 à 55° C., mais qui croissent assez bien à la température ordinaire. Elles sont nommées: Bactéries thermotolérantes.

3) Les bactéries, dont le maximum de croissance est entre 50° et 55° C., qui croissent le mieux à cette température, mais qui, à la température ordinaire, ne croissent que très lentement. Ce sont les Bactéries psychrotolérantes.

4) Les bactéries, dont le maximum est près de 35° C., les Bactéries psychrophiles.

Quant au rôle que les bactéries thermophiles jouent dans la nature, plusieurs des auteurs, nommés ci-dessus, émettent des suppositions plus ou moins fantastiques. Je reviens plus loin sur cette question.

On n'a encore rien publié sur les bactéries thermophiles des Tropiques et sur le rôle qu'elles jouent dans la nature. Si l'on considère, que les températures moyennes sont plus élevées, que l'action calorifique du soleil est plus intense, etc., il est à prévoir que les bactéries thermophiles trouvent, dans les contrées tropicales, les conditions les plus favorables à leur développement et qu'elles remplissent un rôle important dans les divers processus de décompositions bactériennes. Nous discuterons plus tard, jusqu'à quel point cette supposition est fondée.

---

[1]) Die ausführliche Abhandlung erscheint im Bulletin du Département de l' Agriculture aux Indes néerlandaises, Microbiologie IV.

Sur la méthode d'isoler les bactéries thermophiles.

Comme les recherches sur les bactéries thermophiles doivent être faites à des températures bien plus elevées que celles appliquées d'ordinaire pour les cultures dans les laboratoires, les méthodes ordinaires ne pouvaient donner que des résultats insuffisants.

En particulier, les milieux de culture gélosés présentaient à ces températures de 50—73° C. beaucoup de difficultés. L'évaporation de l'eau était si forte que, déjà après quelques heures, la gélose était tout-à-fait desséchée. En outre, les acides et les alcalis, même à des concentrations peu élevés, avaient une action décomposante sur la gélose. Après des expériences nombreuses, j'obtins finalement des résultats tout-à-fait suffisants en employant au lieu des boîtes de Pétri ordinaires, des boîtes dont la couvercle était creusé d'une rainure usée à l'émeri et en plaçant ces boîtes dans le thermostat, retournées, c'est-à-dire avec leur couvercle en bas.

Les géloses de nutrition contenaient au plus 2% de gélose; un pourcentage plus élevé ne donnait pas des avantages notables. Je tâchai toujours de travailler avec des géloses presque neutralisées. En milieux liquides, pour empêcher l'évaporation, les fioles étaient toujours fermées avec un bouchon. Quand on a soin de suivre exactement ces indications, la culture des bactéries thermophiles ne donne pas les moindres difficultés et marche aussi bien que la culture des bactéries psychrophiles aux températures ordinaires.

Au cours de mes recherches, il m'apparut bientôt, que les bactéries thermophiles existaient dans la nature tropicale non seulement en un grand nombre d'individus, mais aussi en un grand nombre d'espèces. Pour les isoler j'employais aussi bien la semence directe sur des plaques de gélose de compositions différentes, que la culture élective.

Pour isoler des bactéries sécrétant l'amylase, je suivais les méthodes indiquées dans notre Bulletin No. 2. pages 5 et 6 (7) et pour isoler des bactéries, sécrétant la lipase (les Lipobacter), les méthodes indiquées dans le Bulletin No. 9 (8) pag. 4. Pour démontrer l'action liquéfiante, j'employais la gélose de caséine, décrite dans notre Bulletin No. 2 pag. 9 (7).

Pour l'isolement des bactéries olichonitrophiles, je suivais les méthodes de Beijerinck (1) et de Winogradsky (14), et pour les bactéries dénitrifiantes les méthodes de Van Iterson (6). La rapidité, avec laquelle les spores étaient tuées par une température de 100° C., fut déterminée suivant le procédé d'Arthur Meyer (9).

Les bactéries thermophiles isolées.

En appliquant les méthodes indiquées ci-dessus, j'ai analysé au point de vue de la présence éventuelle des bactéries thermophiles, un grand nombre d'échantillons de provenances diverses. Les échantillons de terre furent récoltés par exemple aussi bien dans la forêt et dans d'autres sols non cultivés, que dans des sols cultivés depuis assez longtemps. J'ai tâché d'isoler aussi ces bactéries de l'eau de rivière et de l'air.

Les cultures électives avaient toujours lieu à deux températures, soit 55°, soit 65° C.

Comme je l'ai déjà dit, la quantité des bactéries thermophiles, isolées de ces divers matériaux était très grande et non seulement en ce qui concerne la quantité des individus, mais aussi au point de vue de la quantité des espèces. Je n'ai pas rencontré un seul échantillon, même d'eau et d'air, dans lequel elles n'existaient pas en nombre très considérable.

J'ai relevé déjà dans l'introduction ce fait que la description donnée dans la littérature des espèces isolées en Europe, est si insuffisante, qu'il est impossible de décider, si ces bactéries se trouvent aussi dans les contrées tropicales. Quant aux espèces bien décrites par Blau (l. c.): Bacillus robustus, Bacillus calidus, Bacillus cylindricus et Bacillus tostus et celle de Miehe (l. c.) Bacillus calfactor, je n'ai pas encore réussi jusqu'ici à les isoler.

Je ne crois pas nécessaire de donner une énumération de toutes les espèces isolées par moi; à la fin de cette publication, je ne donnerai la description, que des espèces, qui m'ont semblé les plus intéressantes.

Cependant, je ferai ici quelques remarques générales, qui sont applicables à toutes les espèces de ces organismes si intéressants.

En premier lieu il faut remarquer que toutes ces bactéries, sans exception, forment des spores. La plupart des espèces ont leur spore à l'extrémité du bâtonnet. Toutes les espèces ont la forme de bâtonnet, je n'ai jamais pu observer ni mircocoques, ni spirilles, etc.

Toutes les espèces étaient facultativement anaérobes. je n'ai pas pu isoler d'anaérobes pures, ni d'aérobes pures.

De plusieurs groupes de bactéries je n'ai pas pu isoler une seule espèce. Ainsi les cultures électives de bactéries dénitrifiantes, suivant les méthodes de Van Iterson, n'ont pas eu le moindre succès. Il est vrai, que les cultures électives de ces bactéries, même aux températures ordinaires, donnent beaucoup de difficultés et ne réussissent que très rarement. La culture élective avec le bouillon-nitrate a pourtant bien réussi et l'écume caractéristique se formait aussi à la température de 65° C. Il m'a été, jusqu'ici, impossible d'obtenir la nitrification des solutions de sels d'ammoniac à des températures de 45° C. et au-dessus.

Pour les bactéries, fixant l'azote libre de l'atmosphère, j'employai et la solution de mannite de Beijerinck (1) et la solution de glucose de Winogradsky (14). La culture des bactéries anaérobes avec la solution de glucose n'eut pas la moindre succès: il était même impossible de faire fermenter le glucose.

La solution de mannite, ensemencée avec du sol et cultivée à une temperature de 55° C. devient opaque après quelques jours et un peu visqueuse. Les bactéries isolées de cette solution et ensemencées de nouveau dans une solution de mannite libre d'azote fixé, se développaient bien visiblement, mais la quantité fixée d'azote fut si petite, qu'il était impossible de la déceler suivant la méthode de Kjeldahl.

De même, il me fut impossible d'isoler les levures thermophiles avec de l'extrait de malt, concentré ou dilué.

Il était bien curieux de constater aussi, qu'il était impossible d'isoler des bactéries fermentant les solutions de sucres comme le glucose, le saccharose, etc. Il en était de même avec le bouillon-glucose. Quelquefois, en ensemençant avec de grandes quantités de terre, on voyait, après un temps de culture de 24 heures, quelques bulles de gaz monter du liquide trouble; mais avec les cultures pures des bactéries isolées, je n'obtenais jamais de fermentation. A la température de 50° C., il se formait toujours dans les solutions de glucose de l'acide lactique.

Les diastases sécrétées par les bactéries thermophiles.

La recherche des diastases sécrétées par les bactéries thermophiles suivant les méthodes, exposées ci-dessus, ne présentait pas de difficultés.

Les champs de diffusion des diverses diastases de sécrétion sur la gélose, étaient aussi distinctes que sur des cultures, faites aux températures ordinaires.

Pour quelques diastases, par exemple la lipase, il me sembla que le champ de diffusion du ferment devenait plus petit aux températures plus élevées.

Il est fort intéressant de constater que les diastases peuvent supporter des températures aussi élevées, sans que leur activité diminue. (Voyez: Fuhrmann, Vorlesungen über Bakterienenzyme).

L'influence de la nutrition des bactéries à amylase sur la sécrétion de la diastase était aussi prononcée à la température de culture des thermophiles. Les deux phases de l'action de l'amylase: la liquéfaction et la saccharification (Voyez notre Bulletin No. 1) étaient, aussi à ces températures, très faciles à distinguer.

Naturellement la rétrogradation de l'amidon n'a pas lieu à ces températures élevées.

La lipase sécrétée par les Lipobacter thermophiles, hydrolysait non seulement la butyrine, mais assez facilement aussi les glycérides d'acides gras de poids moléculaire plus élevé. Tous les Lipobacter que nous avons pu isoler jusqu'ici (Bulletin 9, l. c.) ne formaient pas de spores, tandis que — et cela est très remarquable — les Lipobacter thermophiles forment tous des spores.

La faculté de sécréter des diastases est très commune chez les bactéries thermophiles et ce fait montre déjà, qu'elles doivent jouer quelque rôle importante dans la nature. Plusieurs des espèces de ces organismes sécrètent plus d'une diastase.

Le rôle des bactéries thermophiles dans les Tropiques.

Comme je l'ai dit déjà dans l'introduction, Miehe a donné dans son intéressante publication (l. c.) quelques considérations sur la dispersion des bactéries thermophiles dans le sol et sur le rôle, qu'elles jouent dans la nature. Il tire la conclusion que les bactéries thermophiles ne trouvent des conditions de température favorables à leur croissance, que dans les fumiers et sur les points exposés à l'action directe de la chaleur du soleil.

Il démontre que la supposition de Rabinowitz, que les bactéries thermophiles aérobes peuvent vivre à des températures plus basses que leur minimum dans des conditions anaérobes, n'est pas fondée. J'ai répété ces expériences et je ne puis que confirmer ces résultats.

Sames (l. c.) donne quelques chiffres sur la température mesurée directement au soile pendant l'été. Quoique ces températures soient assez élevées, elles ne règnent que quelques heures par jour et quelques jours par année seulement. Il résulte de ces données, que la chaleur directe du soleil dans les régions tempérées ne peut avoir une grande influence sur le reproduction des bactéries thermophiles. C'est dans les fumiers seulement, où la température monte jusqu'à 70° —80°C., que les bactéries thermophiles trouvent en Europe les conditions nécessaires à leur développement.

Il va sans dire, que les circonstances sont toutes différentes sous les Tropiques. Comme en Europe, les fumiers ici aussi seront des substratum où les bactéries thermophiles pourront se développer très bien; leur multiplication principale aura lieu, comme nous le montrerons, dans la terre même et sous l'action directe de la chaleur solaire. Dans les pays tropicaux, l'insolation n'est pas seulement plus intensive, mais aussi bien plus constante qu'en Europe. C'est ainsi que nous avons dans les couches superficielles du sol pendant des heures entières et pendant toute l'année des températures qui ne règnent en Europe qu'exceptionnellement pendant un temps très court et en été seulement.

Dans le tableau suivant, on trouve des chiffres de température qui confirment ce que je viens de dire. La tempèrature a été prise toutes les heures sur plusieurs thermomètres. Le thermomètre No. 1 avait un réservoir noirci, inclus dans un petit ballon vide d'air. Le thermomètre No. 2 donnait les temperatures dans un flacon vide, enveloppé de papier noir. Le thermomètre No. 3 était placé dans un flacon de 50 c. c. entiérement remli d'eau, où était dissoute de la boue noir, dont une partie restait en suspension dans le liquide. Le thermomètre No. 4 était placé dans un flacon identique, mais dont la boue noire était remplacée par de la boue grise. Les thermomètres et les flacons étaient placés en plein air sur une petite peleuse et exposés de tous les côtés au vent.

Tableau des températures.

20 Août 1908

Heures	8	9	10	11	12	1	Moyenne
Thermomètre No. 1	42	46	51	47	50	52	48
Thermomètre No. 2	37	45	49	46	48	47	45
Thermomètre No. 3	44	50	55	46	49	51	49

21. Août 1908

Heures	8	9	10	11	12	1	Moyenne
Thermomètre No. 1	34	40½	45	48	48½	48	44
Thermomètre No. 2	32	46	53	47	45	46	45
Thermomètre No. 3	40	52	58	47	48	48½	49

22 Août 1908

Heures	8	9	10	11	12	1	2	Moyenne
Thermomètre No. 1	35	41	45	48	49	49½	49	45
Thermomètre No. 2	40	49	42	45	47	48	48	46
Thermomètre No. 3	48	52	43	47	48	50	46	48

24 Août 1908

Heures	8	9	10	11	12	1	2	3	4	Moyenne
Thermomètre No. 1	35	40	46	48	50	59½	50	47	43	46
Thermomètre No. 2	40	50	57	54	54	46	46	47	43	49
Thermomètre No. 3	46	52	62	57	57	52	50	49	44	52
Thermomètre No. 4	42	47	47	60	43	45	46	47	38	46

26 Août 1908

Heures	8	9	10	11	12	1	Moyenne
Thermomètre No. 1	34	41	47	51	46	45	44
Thermomètre No. 2	28½	34½	45	54	45	45	45
Thermomètre No. 3	34	43	50	45	45	45	44
Thermomètre No. 4	33	40	47	45	42	42	42

28 Août 1908

Heures	8	9	10	11	12	1	Moyenne
Thermomètre No. 1	36½	43	46	48	41	52	44
Thermomètre No. 2	34	51	54	43	39	48	45
Thermomètre No. 3	43½	56½	58	53	40	54	50
Thermomètre No. 4	30	44	49	43	40	40	41

Les brusques différences de températures sont causées par le vent. Des thermomètres placés à l'abri des courants d'air, auraient donné sans doute des températures plus régulières.

Prenons comme exemple le 24 août. Les lectures de la température avaient lieu de 8 heures du matin jusqu' à 4 heures de l'après-midi. Le flacon rempli de boue noire avait pendant ces 9 heures consécutives une température moyenne de 52° C., avec une température maximum de 62° C. et une température minimum de 44° C. Il est évident, que les températures dans le flacon contenant de la boue grise sont moins élevées: la température moyenne y était de 46° C., la température minimum de 38° et la température maximum de 60° C. Pour les autres jours, des remarques à peu près identiques peuvent être faits et démontrent, que ces températures sont en tout cas assez élevées pour laisser croître les bactéries thermophiles et persistent assez longtemps pour que beaucoup de générations de bactéries puissent se developper.

Naturellement un temps relativement court suffit pour donner des quantités considérables de bactéries: en ensemenpant des spores de bactéries thermophiles dans un tube de bouillon-gélose enveloppé de papier noir, et placé ensuite dans le soleil, on y voit après 3—6 heures, des colonies épaisses de la bactérie thermophile.

Sous l'influence directe du soleil, des températures aussi élevées que celles constatées dans les flacons — où, je le rappelle, se trouvait une quantité de liquide considérable — se rencontrent fréquemment, cela va sans dire, dans les couches superficielles du sol, dans des flaques d'eau, sous des feuilles tombées, etc. Les plus grandes étendues d'eau stagnante ou à peu près stagnante, comme les champs de riz inondés (sawahs), peuvent, elles aussi, avoir des températures très élevées. J'ai lu un jour sur un thermomètre placé dans un petit sawah à 11 heures du matin une température de 48° C.

De ce qui précède, je crois qu'il ressort assez clairement, que les bactéries thermophiles peuvent, dans les contrées tropicales, croître assez bien dans les couches superficielles du sol et qu'elles y font normalement partie de la flore microbienne. Mais quel rôle jouent-elles dans l'économie de la nature?

En comparant les températures de croissances maximum, optimum et minimum des bactéries ordinaires du sol, isolées soit en Europe, soit sous les Tropiques, je pus démontrer que ces températures sont absolument les mêmes pour les espèces identiques, mais de provenances si différentes. Un résultat semblable est mentionné par Bredemann (3) pour les différentes formes de son Bacillus amylobacter A. M. et Bredemann, isolées soit de sols des Tropiques, soit de sols de régions plus froides. Il ne saurait donc être question d'une adaption des bactéries aux températures moyennes plus élevées des pays chauds.

Des chiffres donnés dans le tableau ci-dessus, on peut conclure que la température moyenne des couches superficielles de la terre, de l'eau, etc. dans les contrées tropicales, est en tout cas plus élevée que la température maximum de la plupart des bactéries psychrophiles.

Pendant une grande partie du jour, s'il n'y avait que des bactéries psychrophiles, il n'y aurait dans ces couches superficielles pas de vie microbienne et les procès de décomposition et d'humification seraient supprimés pendant les heures chaudes du jour. Cependant, dans les Tropiques, ces procès se font bien plus rapidement qu'en Europe, ce qui serait en opposition avec la proposition énoncée ci-dessus; pour le 24 août par exemple, pendant au moins 9 heures sur 24, les procès de décomposition et d'humification seraient absolument supprimés.

Remarquons que, lorsque la température approche du maximum de croissance des bactéries psychrophiles, l'activité de celles-ci diminue, mais qu'en même temps la température atteint le point minimum de croissance des bactéries thermophiles et nous devons admettre que celles-ci jouent alors le rôle des bactéries psychrophiles et que pour cette raison, le décomposition et l'humification continuent normalement.

Que les bactéries thermophiles jouent ce rôle, cela ressort déjà de leur large distribution dans la nature tropicale, mais en outre cela peut se démontrer par les expériences suivantes.

La décomposition de l'amidon et celle de la peptone étaient très propres à prouver l'action décomposante des bactéries thermophiles. Des fioles, contenant 50 c. c. d'une solution de 1% de peptone avec 5 Grammes de sol furent placées dans des thermostats pendant 72 heures à des températures de 30°, 37°, 40°, 47°, 55°, 60° et 70° C. Après ces 72 heures de culture, l'ammoniac formé fut distillé et titré. Naturellement, j'avais pris toutes les précautions pour empêcher la perte d'ammoniac. Une des expériences donna les résultats suivants:

Température	30°	37°	40°	47°	55°	60°	70°
ammoniac formé en c.c. $^1/_{10}$ N.	22,8	27,6	29,8	22,3	27,3	28,0	9,6

Des expériences avec des sols de provenances diverses donnaient des résultats analogues: il est évident que la quantité d'ammoniac obtenu avec un sol fertile, était bien plus grande, qu'avec un sol pauvre.

Sur un point spécialement les sols de provenance si diverses donnaient des résultats analogues: la quantité d'ammoniac libéré à la température de 47° C. était bien moindre que celle libéré aux températures voisines de 55° C. et de 40° C. La cause de cette divergence est bien claire: aux températures de 40° C., les bactéries psychrophiles sont encore à peu près en pleine activité, de même les bactéries thermophiles à la température de 55° C., mais à 47° C., la température est trop élevée pour les bactéries psychrophiles et encore toute voisine de la température minimum des bactéries thermophiles, de telle sorte que ni les unes, ni les autres ne sont en pleine activité.

Les solutions de caséïne donnent des résultats analogues.

A 70° C. la quantité d'ammoniac liberé est bien moindre, mais il faut se souvenir, qu' à cette température, les alcalis forts travaillent plus énergiquement sur les cellules et les tuent plus vite: une concentration d'ammoniac bien plus faible est, déjà à cette température, plus nuisible à la croissance qu'à des températures de 60° C.

La quantité de bactéries thermophiles diminue dans le sol avec la profondeur. Aussi longtemps qu'on y trouve encore des bactéries psychrophiles, on y trouve aussi des bactéries thermophiles. Il est clair que les bactéries thermophiles ne jouent plus aucun rôle dans les couches plus profondes.

J'ai analysé deux échantillons de sol: le premier pris à la surface, le second pris à une profondeur de 30 c. M.: dans la solution de peptone, à des températures variées, j'ai obtenu les résultats suivants:

Températures	30°	37°	40°	47°	55°	70°
c. c. d'ammoniac libéré en 72 heures en c. c. $^1/_{10}$ N. échantillon pris à la surface	22,5	28,8	27,2	16,6	19,2	6,2
échantillon pris à 30 c. M. de prof.	15,8	24,0	21,0	8,1	10,4	2,9

Description des bactéries isolées.

Comme je l'ai dit ci-dessus, mon intention n'est pas de donner une description de toutes les bactéries isolées. Je n'en décrirai ici qu'une dizaine. Dans une publication ultérieure, j'espère donner plus de détails, spécialement sur deux des groupes: les Lipobacter thermophiles et les bactéries thermophiles dénitrifiantes.

Bacterium No. 1.

Isolé du sol à 60° C. Sur la gélose de viande, cette bactérie forme à 60° C., aprés un temps de culture de 24 heures, des colonies blanches avec un centre très distinct et avec un bord de forme irrégulière. Ne croît pas sur la pomme de terre. Les cultures dans le bouillon de viande sont régulièrement troubles et ont un precipité visqueux. Ne sécrète pas de diastases. Ne forme pas de nitrites.

Bâtonnets longs de 2—2½ μ et larges de 0,4 μ, réunis en longs filaments. Les spores sont placées au bout du bâtonnet et sont ovales; elles sont tuées après 5½—6 heures dans l'eau à 100° C.

Optimum de croissance: 60° C.; maximum: 70° C. et minimum 37° C.

Bacterium No. 2.

Isolé du sol de l'est de Java à une température de 60° C. Sur la gélose de viande, colonies blanches, visqueuses, dont la surface est ondulée. Ne croît pas sur la pomme de terre. Sécrète les diastases suivantes: amylase et trypsine. Forme des nitrites. Au bout des bâtonnets, les spores rondes ont 0,8—1,0 μ de diamètre. Les bâtonnets sont longs de 3—4 μ et larges de 8,8 μ. Les spores sont tuées en 6½—7 heures dans l'eau bouillante.

Optimum de croissance: 65° C.; maximum: 73° C. et minimum: 45° C.

Bacterium No. 3.

Les cultures dans le bouillon de viande sont régulièrement troubles. Il se forme à 58° C. un voile. Sur la gélose de viande, colonies blanches, vis-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

queuses. Forme des nitrites. Sécrète de la trypsine et de la caséase. Les bactéries sont des bâtonnets longs de 3,5—5 μ et larges de 0,5 μ et forment des filaments. Les spores, situées au bout du bâtonnet sont rondes, avec un diamètre de 1½ μ. Elles sont tuées dans l'eau bouillante en 6½ heures.

Optimum de croissance: 60° C.; maximum: 70° C. et minimum: 38° C.

Bacterium No. 4.

Sur la gélose de viande, il forme des colonies transparentes, qui se dispersent sur la gélose. Ne croît pas sur la pomme de terre. Ne forme pas de nitrites. Sécrète les diastases suivantes: amylase, trypsine et caséase. Les bâtonnets sont longs de 4 μ et larges de 1 μ. Les spores, situées au bout du bâtonnet, lui donnent une apparence capitée; elles sont ovales, longues de 1½ μ. En 8 heures les spores sont tuées par l'eau bouillante.

Optimum de croissance: 63° C.; maximum: 72° C. et minimum: 43° C.

Bacterium No. 5.

Les cultures sur pomme de terre sont colorées en violet et sont un peu visqueuses. Sur la gélose de viande, la bactérie forme des colonies opaques de forme irrégulière. Ne sécrète pas de diastases. Ne forme pas de nitrites. Dans le bouillon elle donne des filaments longs. Les bâtonnets sont longs de 3—4 μ et larges de 0,4 μ. Les spores sont placées à l'extrémité des bâtonnets, elles sont ovales et tuées en 6½ heures dans l'eau bouillante.

Optimum de croissance: 60° C.; maximum: 67° C. et minimum: 39° C.

Bacterium No. 6.

Sur la gélose de viande, colonies transparentes, visqeuses. Ne croît pas sur pomme de terre. Sécrète de la trypsine et de l'amylase. Forme des nitrites. Les bactéries longues de 3—4 μ et larges de 0,6 μ forment, au bout des bâtonnets, des spores ovales, longues de 1 μ. Les spores sont tuées en 4½ heures dans l'eau bouillante.

Optimum de croissance: 65° C.; maximum: 73° C. et minimum: 35° C.

Bacterium No. 7.

Sur la gélose de viande, colonies transparentes, visqueuses. Sur la pomme de terre, colonies blanches, visqueuses, épaisses. Sécrète la trypsine. Ne forme pas de nitrites. Les bactéries sont longues de 4—5 μ et larges de 0,4 μ et forment des filaments. Les spores rondes, placées au bout des bâtonnets, ont un diamètre de 0,8 μ, elles sont tuées dans l'eau bouillante en 5½—6 heures.

Optimum de croissance: 55° C.; maximum: 70° C. et minimum: 35° C.

Bacterium No. 8.

Sur la gélose de viande, grandes colonies transparentes, qui s'étendent finalement sur toute la surface de la gélose. Sur la pomme det erre, il ne croît que très faiblement et forme des colonies blanches, non visqeuses. Sécrète la trypsine. Ne forme pas de nitrites. Bâtonnets longs de 3—4 μ et larges de 0,9 μ, spores ovales, situées au milieu des bâtonnets. Sur le bouillon un voile mince se forme. Les spores sont tuées en 7½ heures dans l'eau bouillante.

Optimum de croissance: 58° C.; maximum: 70° C. et minimum: 39° C.

Bacterium No. 9.

Ne croît pas sur la pomme de terre. Sur la gélose de viande, colonies épaisses avec un bord transparent, ondulé. Le centre des colonies est ponctué. Sécrète de la caséase. Forme des nitrites. Les bâtonnets sont longs de 4 μ et larges de 0,4 μ avec des spores ovales, longues de 0,5 μ et placées à l'extrémité des bâtonnets. Elles sont tuées en 7 heures dans l'eau bouillante.

Optimum de croissance: 60° C.; maximum: 67° C. et minimum: 38° C.

Bacterium No. 10.

Ne croît pas sur la pomme de terre. Colonies blanches brillantes à contour net sur la gélose de viande. Forme des nitrites et sécrète de l'amylase. Bâtonnets longs de 5 μ et larges de 1 μ. Spores rondes, avec un diamètre de 1½ μ, situées au milieu des bâtonnets. Les spores sont tuées après 5 heures dans l'eau bouillante.

Optimum de croissance: 60° C.; maximum: 68° C. et minimum: 38° C.

Resumé.

1) Les bactéries thermophiles sont très abondantes sous les Tropiques, non seulement quant au nombre des individus, mais aussi quant à la quantité des espèces.

2) Les températures des couches superficielles du sol, des flaques d'eau, etc. sont d'ordinaire assez élevées pour rendre possible, pendant plusieurs heures consécutives, la croissance des bactéries thermophiles.

3) Les bactéries thermophiles sécrètent des diastases, qui ne sont nullement tuées par les températures élevées, auxquelles les bactéries croissent.

4) Quand la température des couches superficielles du sol devient trop élevée pour les bactéries psychrophiles, les bactéries thermophiles entrent en jeu et prennent alors leur rôle de décomposer les matières organiques.

Index bibliographique.

1) Beijerinck, Über olichonitrophile Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 7. p. 561.)
2) Blau, Über die Temperaturmaxima der Sporenkeimung und der Sporenbildung, sowie die supramaximalen Tötungszeiten der Sporen der Bakterien, auch derjenigen mit hohen Temperaturminima. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 15. p. 97.)
3) Bredemann, Bacillus amylobacter A. M. et B. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 23. p. 387.)
4) Fuhrmann, Vorlesungen über Bakterienenzyme. 1907.
5) Globig, Über Bakterienwachstum bei 60—70° C. (Zeitschr. f. Hyg. 1888. p. 294.)
6) van Iterson, Anhäufungsversuche mit denitrifizierenden Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 12. p. 106.)
7) de Kruyff, Les microbes à amylase. (Bull. d. Départem. de l'agricult. aux Indes néerland. 1906. No. 3.)
8) de Kruyff, Les bactéries hydrolysant et oxydant les graisses. (Bull. d. Départem. de l'agricult. aux Indes néerland. 1907. No. 9.)
9) Meyer, Arthur, Mikroskopisches Practicum. 1903. p. 127.)
10) Miehe, Die Selbsterhitzung des Heus. Eine biologische Studie. 1907.
11) Miquel, Annuaire de l'observatoire de Montsouris pour 1881. p. 464.
12) Rabinowitz, Über die thermophilen Bakterien. (Zeitschr. f. Hyg. 1895. p. 154.)
13) Sames, Zur Kenntnis der bei höherer Temperatur wachsenden Bakterien- und Streptothrixarten. (Zeitschr. f. Hygiene 1900. p. 313.)
14) Winogradsky, Comptes rend. de l'Académie 1893. T. 116. p. 1385.

Entwicklungshemmung und Vernichtung der Bakterien etc.

Kochmann, Martin, Der Einfluß des Äthylalkohols auf die Hefegärung. (Biochem. Zeitschr. Bd. 16. 1909. p. 391.)

Verf. untersuchte den Einfluß von Alkoholzusatz auf die Hefegärung. Er bediente sich dazu des von H. Schulz angegebenen Gärungsapparates, der eine graphische Registrierung der Hefegärung ermöglicht. Konzentrationen von 1 : 300 bis 1 : 500 bedingen einen schnelleren Anstieg der Gärungskurve. Diese günstige Einwirkung des Alkohols auf die Hefegärung ist ein physiologischer Vorgang, indem hier wie auch in vielen anderen Fällen das Stoffwechselprodukt einen erregenden Einfluß auf die Tätigkeit des Organismus ausübt. Die erregende Wirkung des Alkohols ist mit großer Wahrscheinlichkeit auf eine Beschleunigung der Fermentproduktion zu beziehen und dürfte kaum auf eine Beeinflussung der Zymase selbst zurückzuführen sein. Größere Alkoholkonzentrationen üben auf die Gärung schließlich eine verlangsamende und hemmende Wirkung aus, wenn auch anfänglich der anregende Einfluß auf die Zelltätigkeit noch erkannt werden kann.

Kurt Meyer (Berlin).

Chuard, E., Les traitements arsénicaux et l'arsénic dans les vins. Communication au Congrès international d'oenologie à Paris, 6—10 avril 1908. (Chronique agricole du canton de Vaud. 1908. p. 185.)

Unter den verschiedenen Einwänden, welche gegen die Verwendung von Arsenmitteln zur Bekämpfung der tierischen Rebenfeinde geltend gemacht werden, steht an erster Stelle die Befürchtung, daß der fertige Wein noch Arsen enthalten und dadurch gesundheitsschädlich wirken könnte. Bevor deshalb nicht durch umfassende, wiederholte Versuche der einwandfreie Nachweis beigebracht ist, daß bei der Gärung das Arsen gleich dem Kupfer vollständig ausgeschieden wird, kann — von andern Befürchtungen abgesehen — eine allgemeine Verwendung von Arsenpräparaten nicht empfohlen werden.

Der Verf. erinnert daran, daß er schon früher nachgewiesen habe, daß die Kupferverbindungen durch den Schwefelwasserstoff, welcher bei der alkoholischen Gärung immer neben Kohlensäure auftrete, aus dem Wein entfernt werden und er kommt aus theoretischen Gründen zum Schlusse, daß sich die arsenigsauren Salze (Arsenite) voraussichtlich analog verhalten. Gefährlicher scheint ihm dagegen die Verwendung von Arseniaten (arsensauren Salzen), weil ihrer Elimination aus dem Weine ein Reduktionsvorgang vorausgehen müßte. Vor Bleiarseniat ist ganz besonders zu warnen.

Die vorliegenden Versuche, welche an der Station viticole de Lausanne ausgeführt wurden, beschäftigen sich ausschließlich mit den weniger gefährlichen arsenigsauren Salzen. Die Versuchsreben wurden mit Bordeauxbrühe bespritzt, welcher arsenigsaures Kupfer zugesetzt worden war (wieviel ist nicht angegeben. Ref.). Der Gärverlauf war ein normaler. Die Proben, welche zur Untersuchung dienten, wurden beim ersten Abzug des Weines einerseits der klaren Flüssigkeit und andererseits dem Trube entnommen. Die Arsenbestimmungen erfolgten nach der Methode von Strzizowsky. Der Wein von den nicht bespritzten Kontrollreben enthielt kein Arsen, derjenige von den behandelten nur Spuren (etwa $^1/_{50}$ mg im l). Die Untersuchung des Trubes ergab dagegen andere Resultate. Bei den Proben, welche von den nicht mit Arsen behandelten Reben stammten, fanden sich 1, in einem andern Versuche 2,5 mg Arsen in 1 kg Trub vor, nach Behandlung der Reben mit arsenigsaurem Kupfer enthielt 1 kg Trub dagegen 20, resp. 10 mg Arsen.

Die Versuche, welche noch zu wenig zahlreich sind, um daraus weitgehende Schlüsse zu ziehen, sollen weitergeführt werden.

Schneider-Orelli (Wädenswil).

Forster, Über die Borsäure als Konservierungsmittel mit Berücksichtigung ihrer Anwendung zur Konservierung von Krabben. (Hygien. Rundschau. 1909. p. 169.)

Eingehende Darstellung des Verhaltens der Borsäure. Durch Konserven, denen Borsäure zugesetzt ist, vermag man täglich 4 bis 6 g der letzteren in den Körper aufzunehmen. Jedoch entfaltet die Borsäure bei den verschiedenen Menschen eine verschiedene Wirkung. Sie ist für manche in der angegebenen Menge ohne schädliche Wirkung, für andere schon in geringeren Mengen schädlich. Neben einer allgemeinen Giftwirkung auf den Körper vermag sie sogar in der geringen Menge von ⅓ bis zu einem Gramm eine ausgesprochene örtliche Wirkung im Darmkanal auszuüben. Wegen ihrer geringen konservierenden Wirkung sind mit ihr versetzte Konserven bis zu einem gewissen Grade zersetzt, also teilweise verdorben und möglicherweise giftig. Gerade die Fleischvergiftungsbakterien sind gegen Borsäure sehr widerstandsfähig. Paratyphus und Enteritisbakterien bleiben sogar bei einem Zusatz von 4 Proz. am Leben und vermehren sich noch bei einem Zusatz von ½ Proz. Ähnlich verhalten sich Typhusbacillen. Der Borsäurezusatz vermindert also die Gesundheitsgefährdungen durch Bakterien nicht, erhöht sie aber dadurch, daß er eine Überwucherung der pathogenen durch andere oft verhütet. Auch eine giftige Zersetzung der Nahrungsmittel wird durch Borsäure nicht vermieden. Ihre Anwendung ermöglicht die Verwendung verdorbener Produkte. Besonders bei den mit Borsäure konservierten Krabben sind die direkten und indirekten schädlichen Wirkungen der Borsäure zu erwarten. Sachs-Müke (Beuthen O.-S.).

Popp, Sanatol — ein Düngerkonservierungsmittel? (Deutsche landw. Presse. 1908. Nr. 93.)

Verf. berichtet über Versuche, welche auf Veranlassung der Sanatol-Gesellschaft in Hannover an der landwirtschaftlichen Versuchsstation Darmstadt ausgeführt wurden. Es sollten folgende Fragen beantwortet werden:

1) Welche konservierende Wirkung besitzt das Sanatol auf frischen Harn, der mit Kotbakterien versetzt wurde?

2) Wie wird Stallmist, also ein Gemenge von Kot, Stroh und Harn, durch Sanatol konserviert?

3) Übt das Sanatol eine schädigende Wirkung auf das Keimen und das Wachstum der Pflanzen aus?

In frischem Harn konnte der Eintritt und Verlauf der ammoniakalischen Gärung erst bei Sanatolzugaben von 1,5 Proz. verhindert werden. Die Anwendung so hoher Mengen des Mittels ist aber, wie Verf. rechnerisch nachweist, für die Praxis viel zu teuer. Noch schlimmer steht es in dieser Beziehung bei der Konservierung des Stallmistes selbst. Hier wären 2 Proz. des Mittels zu einer ausreichenden Stickstoffbewahrung erforderlich, die Konservierungskosten für 1 kg Stickstoff würden in diesem Falle 6,25 ℳ betragen, während das kg Stickstoff im Chilesalpeter zur Zeit für 1,30 ℳ

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

zu kaufen ist. Auf die Keimung und das Wachstum der Pflanzen wirkte Sanatol selbst bei recht starker Gabe nicht schädlich ein.

Das Sanatol kann daher als wirksames Desinfektionsmittel in der landwirtschaftlichen Praxis dort zu empfehlen sein, wo es sich um die Unterdrückung ansteckender Krankheiten handelt, für eine rationelle Düngerkonservierung ist es jedoch viel zu teuer. Vogel (Bromberg).

Zier, Zur Bekämpfung des Stachelbeermehltaues. (Deutsche Obstbauzeitung. Jg. 1908. Heft 22.)

Verf. teilt auf Grund persönlicher Erfahrungen gelegentlich einer Studienreise durch Schweden und Dänemark mit, daß in diesen Ländern als Prophylaktikum gegen Sphaerotheca mors uvae nicht mehr Schwefelkalium zur Anwendung gelangt sondern daß erheblich bessere Erfolge mit 2-proz. Kupfervitriolkalkbrühe erzielt werden.

Die Stachelbeersorten „Smiths Improved“ ist vollständig widerstandsfähig gegen die Krankheit. Büsche dieser Sorte wurden, obgleich sie zwischen stark erkrankten Sträuchern standen, nicht befallen, ebenso blieben sie immun gegen künstliche Infektionsversuche mit Sporen auf Trieben und Blättern. Schaffnit (Bromberg).

Lüstner, G., Bekämpfungsversuche gegen den Heu- und Sauerwurm. (Bericht der Königl. Lehranstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. f. d. J. 1907. [1908.] p. 330—341.)

Nachdem man seit einiger Zeit in Amerika Arsenverbindungen als Spritzmittel gegen die Obstmade und andere Schädlinge verwendet hat, wurden diese Gifte neuerdings auch gegen Rebenschädlinge gebraucht und zwar in Amerika, Algier und Frankreich. Die ersten deutschen Versuche hat 1906 Dewitz mit arsensaurem Blei gegen den Heuwurm angestellt, wobei jedoch Arsen und Blei in den aus den Versuchsparzellen geernteten Wein übergingen. Deshalb wurden nun möglichst geringprozentige Brühen der Arsensalze zur Heuwurmbekämpfung benützt. Einige andere Mittel wurden ebenfalls zu diesen Versuchen herangezogen.

Zuerst wurden an Gewächshausreben und im Freien Vorversuche angestellt mit verschiedenen Arsenverbindungen, Chlorbaryum, Nonnit und einem aus Kaliumsulfat und Magnesiumsulfat bestehenden Mittel. Diese ließen eine sehr große Empfindlichkeit der Gewächshausreben erkennen; auch arsensaures Calcium verursachte starke Verbrennungen. Das arsensaure Eisen mußte wegen seiner nicht genügend feinen Verteilung in Wasser ausgeschaltet werden. In großem Maßstab kamen dann im Freien zur Anwendung: arsenige Säure (mit Soda gelöst und einer 1-proz. Kupferkalkbrühe zugesetzt) $^1/_{10}$ Proz., arsensaures Kupfer ½ Proz. in Wasser, arsensaures Blei ½ Proz. in Wasser, arsensaures Blei ½ Proz. in 1-proz. Kupferkalkbrühe und Chlorbaryum 1 Proz. in Wasser.

Die arsenige Säure lieferte ein wenig befriedigendes Resultat, ebenso das arsensaure Kupfer, welches außerdem Beschädigungen am Laub und den Gescheinen hervorrief. Dagegen wurden mit dem arsensauren Blei befriedigende Erfolge erzielt. Das Chlorbaryum blieb bei dem angestellten Versuche ohne Wirkung.

Nach Besprechung einiger im Auslande vorgekommenen Vergiftungsfälle durch Arsenmittel wird als Ergebnis dieser Versuche gesagt: „Nach alledem kann das Arsen einstweilen noch nicht zur Benutzung bei der Bekämpfung des Heuwurmes empfohlen werden“.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Um noch den Einfluß des Bleis auf das Leben der Raupen zu ermitteln, wurden halbreife Trauben mit einer ½-proz, Aufschwemmung von Mennige in Wasser bespritzt und Sauerwürmer beider Arten auf die Beeren gebracht. Die Raupen fraßen sich alsbald in die Beeren ein, doch konnten keine toten Raupen beobachtet werden, obwohl der Kot reichlich Mennige enthielt, so daß er zum Teil durch rote Färbung auffiel.

Morstatt (Geisenheim).

Lüstner, G., Brauchbarkeit der Fuchs'schen Fangbänder zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms. (Bericht der Königl. Lehranstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. f. d. J. 1907. [1908]. p. 341—342.)

Die Vorrichtung besteht aus einem 3 cm langen Röhrchen aus Bambusrohr, an dem ein Draht befestigt ist. In den Röhrchen soll nicht nur der Heu- und Sauerwurm sich verpuppen, sie sollen auch von anderen Insekten, namentlich Nützlingen, aufgesucht werden, wobei dann eine Vernichtung der Puppen durch die Nützlinge angenommen wird.

3500 solcher Fallen ergaben 4 einbindige und 291 bekreuzte Wickler, von Nützlingen fanden sich 193 Stück verschiedener Arten (Schlupfwespen, Tachinen us. w.) vor. Beide Zahlen sind so niedrig, daß sich die Anbringung der Fangbänder in den Weinbergen nicht lohnt.

Morstatt (Geisenheim).

Raebiger, Zur Mäusebekämpfung. (Mitt. der Deutsch. Landwirtsch.-Gesellschaft. 1908. Stück 44.)

Verf. tritt für die Anwendung der Löffler'schen Mäusetyphusbazillen zur Bekämpfung der Feldmäuse ein. Diese sind von allen Mäusearten am empfänglichsten für die Ansteckung mit Mäusetyphus, und unterstützen den gegen sie geführten Vernichtungskampf noch durch die Gepflogenheit, ihre verendeten Artgenossen anzufressen. An Stelle der etwas umständlich herzustellenden Brotköder können mit gleichem Erfolg auch Haferkörner verwendet werden.

Manche Mäusearten, wie die Ackermaus (Arvicola agrestis), die Waldwühlmaus (Arvicola glareolus Schreb.) und vor allem die Mollmaus, auch Schermaus, Reutmaus, Erd- oder Freßwolf genannt (Arvicola amphibius s. terrestris) sind nicht so hoch empfindlich für die Mäusetyphusbazillen wie die Feldmaus. Zur Vertilgung dieser Schädlinge hat Verf. mit Erfolg die in flüssigen Nährböden gezüchteten Ratinkulturen benutzt.

Nur die Brandmaus (Mus agrarius) widersteht allen Bakterienverfahren, zu ihrer Vernichtung kann mit Erfolg der Schwefelkohlenstoff Verwendung finden. Vor der Anwendung aller anderen Giftpräparate warnt Verf. auf das Entschiedenste. Die Phosphor- und Strychninpräparate, Barytbrot und Arsenpasten sind, wie Verf. an einer Reihe von Fällen aus der Praxis zeigt, auch für Haustiere und Wild schädlich, zum Teil (Phosphor) feuergefährlich und verhältnismäßig zu teuer. Vogel (Bromberg).

Neue Literatur,

zusammengestellt von

Prof. Dr. Otto Hamann,

Oberbibliothekar der Kgl. Bibliothek in Berlin.

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zur unbelebten Natur.

Luft, Wasser, Boden.

Ditthorn, Fritz, und **Luerssen, Artur,** Untersuchungen über die Durchlässigkeit des Bodens für Bakterien. (Gesundheits-Ingenieur. Jg. 32. 1909. No. 41. p. 681—686.)

Prigge, Über neuere Enteisenungssysteme. (Hyg. Rundschau. Jg. 19. 1909. No. 20. p. 1161—1164.)

Pringsheim, Hans, Neuere Untersuchungen über Bodenbakteriologie und die den Luftstickstoff assimilierenden Bakterien. 1. (Med. Klinik. Jg. 5. 1909. No. 39. p. 1489 bis 1491.)

Nahrungsmittel im allgemeinen.

Pasero, Constantino, Sull' esame microscopica del pane. (Riv. d'igiene e di sanità pubbl. Anno 20. 1909. No. 20. p. 616. 1 Taf.)

Fleisch.

Fiebiger, J., Die Beurteilung unserer Marktfische. (Ztschr. f. Tiermed. Bd. 13. 1909. Heft 4. p. 269—312.)

Franz, Fr., Das bakteriologische Verhalten des Fischfleisches nach der Zubereitung. (Allg. Fischerei-Ztg. Jg. 34. 1909. No. 14. p. 310—311.)

Milch, Molkerei.

Baumgartner, Willy, Die Bereitung der Grana-Reggiana-Käse. (Molkerei-Ztg. Berlin Jg. 19. 1909. No. 43. p. 507—508.)

Burr, Anton, Schimmelige Butter infolge Verwendung stark zuckerhaltigen Pergamentpapieres. (Molkerei-Ztg. Hildesheim. Jg. 23. 1909. No. 42. p. 1189—1190.)

Burri, R., und **Thöni, J.,** Über Eigenschaften und Bedeutung der bei der Emmentalerkäsefabrikation gelegentlich auftretenden schleimbildenden Milchsäurebakterien. (Molkerei-Ztg. Berlin. Jg. 19. 1909. No. 38. p. 445—447.)

Burri, R., und **Thöni, J.,** Über Eigenschaften und Bedeutung der bei der Emmentalerkäsefabrikation gelegentlich auftretenden schleimbildenden Milchsäurebakterien. (Landw. Jahrb. d. Schweiz. Jg. 23. 1909. Heft 4. p. 227—314.)

v. Czegledy, Theodor, Die Erzeugung von Käse aus pasteurisierter Milch. (Milch-Ztg. Jg. 38. 1909. No. 41. p. 483—484.)

Ernst, Wilhelm, Über Milchstreptokokken und Streptokokkenmastitis. 5. (Monatsh. f. prakt. Tierheilk. Bd. 21. 1909. H. 1/2. p. 55—89. 9 Fig.)

Gorini, Constantino, Die Erzeugung von Parmesan-Käse aus pasteurisierter Milch. (Milch-Ztg. 38. Jg. 1909. No. 42. p. 495—496.)

Guerault, Paul, Die Erzeugung von Weichkäse aus pasteurisierter Milch. (Milch-Ztg. Jg. 38. 1909. No. 40. p. 470—471.)

Hausner, A., Wie und wann soll Autan in Käsereien und Molkereien angewendet werden? (Molkerei-Ztg. Hildesheim. Jg. 23. 1909. No. 43. p. 1215—1216.)

Kaufmann, J., Die Käseproduktion und der Käseexport Dänemarks. (Milch-Ztg. Jg. 38. 1909. No. 40. p. 471—473.)

Kida, Y., Über den Einfluß der höheren Temperatur beim Sterilisieren der Milch. (Journ. College of agric. Tokyo. Vol. 1. 1909. No. 1. p. 141—144.)

Morres, W., Die Bereitung von Jogurt (Yoghurt). (Milch-Ztg. Jg. 38. 1909. No. 42. p. 497 bis 498.)

Rogers, Bacteriologist, and C. E. Gray, formerly Chemist. The Influence of acidity of cream on the flavor of butter. By L[ore] A. Washington: Gov. Print. Off. 1909. 22 S. 8°. (U. S. Dep. of Agric. Bureau of Animal Industry. Bulletin 114.)

Seiffert, M., Über Milchschmutz und seine Bekämpfung. (Verh. Ges. Dtschr. Nat. u. Ärzte. 80 Nevs. Cöln 1908. 2. Teil. 2. Hälfte. p. 344—346.)

Weigmann, Das sogenannte Friwi-Verfahren der Butterbereitung. (Molkerei-Ztg. Berlin. Jg. 19. 1909. No. 42. p. 495—497.)

Zoffmann, A., Die Säuerung von Milch und Rahm während des Sommers. (Milch-Ztg. Jg. 38. 1909. No. 41. p. 481—482)

Wein, Weinbereitung.

Delle, Ed., La pasteurisation des vins. (Moniteux vinicole. Année 54. 1909. No. 79. p. 314.)

Langlade, M., L'acide sulfureux et la fermentation alcoolique. (Moniteur vinicole. Année 54. 1909. No. 82. p. 320.)

Langlade, M., Fermentations sécondaires des vins blancs. (Moniteur vinicole. Année 54. 1909. No. 84. p. 334.)

Martinand, P., La fermentation alcooliques en présence de l'acide sulfureux. (Moniteur vinicole. Année 54. 1909. No. 80. p. 318.)

Inhalt.

Barthel, Chr., Obligat anaërobe Bakterien in Milch und Molkereiprodukten, p. 1.
Fischer, Hugo, Über Coremium arbuscula n. sp., p. 57.
de Kruyff, E., Quelques remarques sur des bactéries aérobes, fixant l'azote libre de l'atmosphère dans les Tropiques, p. 54.
Mühlethaler, F., Infektionsversuche mit Kronenrosten, p. 58.
Rahn, Otto, Brown, C. W., und **Smith, L. M.,** Die Haltbarkeit der Butter in Kalthäusern, p. 47.

Originalreferate aus bakteriologischen und gärungsphysiologischen etc. Instituten, Laboratorien etc.

Aus dem Institut für Gärungsgewerbe und Stärkefabrikation in Berlin.

Bode, G., Die Entwicklung der technischen Desinfektion, p. 59.
Delbrück, M., Die Wirkung von Sauerstoff auf ruhende Hefe, p. 59.
Hayduck, F., Über einen Hefengiftstoff in Hefe, p. 59.
Lindner, P., Bilder aus der biologischen Betriebskontrolle, p. 59.
—, a) Welche Vorteile hat das Brauereigewerbe von der Begründung einer Zentrale für technische Biologie zu erwarten? b) Die Bedeutung der Kenntnis der Hausflora eines Betriebes, p. 60.
Rothenbach, F., Untersuchungen über die im Gärungsessig enthaltenen Enzyme und über die in der Essigessenz enthaltenen Beimischungen, p. 61.
Schönfeld, F., Die Eigenschaftsbeeinflussungen obergäriger Brauereihefen, p. 61.
Schönfeld, F. und **Rommel, W.,** Über die Wirkung verschiedener Pasteurisationstemperaturen auf obergärige durch Milchsäurebakterien infizierte Biere, p. 61.
Schönfeld, F. und **Dehnicke, J.,** Über Nachgärungshefen in englischen und deutschen Porterbieren, p. 62.

Chemisch - physiologische Versuchsstation an der k. k. böhmischen Technischen Hochschule zu Prag.

Stoklasa, Julius, Läßt sich der Chilisalpeter durch Kalksalpeter zu Zuckerrübe ersetzen? p. 62.

Mikrobiologisches Laboratorium Buitenzorg.

de Kruyff, E., Les Bactéries thermophiles dans les tropiques, p. 65.

Entwicklungshemmung und Vernichtung der Bakterien usw.

Chuard, E., Les traitements arsénicaux et l'arsénic dans les vins, p. 75.
Forster, Über die Borsäure als Konservierungsmittel mit Berücksichtigung ihrer Anwendung zur Konservierung von Krabben, p. 76.
Kochmann, Martin, Der Einfluß des Äthylalkohols auf die Hefegärung, p. 75.
Lüstner, G., Bekämpfungsversuche gegen den Heu- und Sauerwurm, p. 77.
—, Brauchbarkeit der Fuchs'schen Fangbänder zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms, p. 78.
Popp, Sanatol — ein Düngerkonservierungsmittel? p. 76.
Raebiger, Zur Mäusebekämpfung, p. 78.
Zier, Zur Bekämpfung des Stachelbeermehltaues, p. 77.

Neue Literatur, p. 79.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klichees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena einzusenden.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

Abgeschlossen am 24. Dezember 1909.

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 26. No. 4|5.

Referate.

Pütter, A., Methoden zur Erforschung des Lebens der Protisten. [In: R. Tigerstedt, Handbuch der physiolog. Methodik. Bd. 1. Abt. 2.] Mit 48 Textfig. Leipzig (S. Hirzel) 1908.

Allgemeine Bemerkungen über die Brauchbarkeit der Protisten zu Objekten der physiologischen Forschung. Übersicht der Systematik. Materialgewinnung, Reinzüchtung der Protisten, Reinigen der Kulturen von Bakterien usw., das Zählen, Bestimmen des Volumens und des spezifischen Gewichts. Beobachtung des lebenden Organismus; Vitalfärbung. Untersuchungen der physikalisch-chemischen Beschaffenheit, der Ernährung, des Stoffwechsels und der Energieumwandlung, Sekretion, Exkretion. Klarlegung der Lebensvorgänge und speziell solcher, wie sie sich für Vorlesungszwecke und für Praktica eignen. — Durchwegs ist aus der Erfahrung Gewonnenes einverleibt worden. Matouschek (Wien).

Clautriau, G., Sur les Bactéries lumineuses. (Recueil de l'Instit. bot. de l'Univers. d. Bruxelles, publié par L. Errera. T. 4. 1908. p. 197—200, avec 1 pl.)

Das Licht des Photobacterium phosphorescens Beij. hat ein kontinuierliches Spektrum und wirkt auf den Phototropismus von Phycomyces nitens mit einer gewissen Geschwindigkeit, und zwar innerhalb 4 Stunden. Die Nahrung hat einen großen Einfluß auf die Produktion der photogenen Substanz. Das Verschwinden der Phosphorescenz deutet an, daß das Photobacterium erkrankt ist. Matouschek (Wien).

Dangeard, P. A., Note sur deux Bactériacées vertes. (Bull. de l. soc. botan. de France. T. 56. 1909. p. 322—327.)

Van Tieghem fand 1880 zwei Arten von grünen Bakterien: 1) Bakterium viride auf einem Polyporus, 2) B. virens zwischen Spirogyra im Wasser. Obwohl van Tieghem die endogenen Sporen beschrieben hatte, so glaubt E. de Wildeman doch, daß man es mit der Grünalge Stichococcus bacillaris zu tun habe. Auch Macé bezweifelt diese Bakterien. Verf. hat (1890 in Le Botaniste, 2. sér. p. 151) einen grün gefärbten fadenförmigen Organismus beschrieben, der endogene Sporen bildete und dadurch sich den Bakterien nähert, nämlich den Eubacillus multisporus. Hierher rechnete Verf. auch 5 ähnliche Organismen, die L. Klein beschrieben hat. Die Einreihung all dieser Organismen zu den Bakteriaceen mußte demnach eine provisorische sein; zu den Grünalgen können sie unmöglich gehören. — Noch zwei grüne Bakterien sind bekannt geworden: Bacillus chlorinus Engelmann und Bacillus chlororaphis Guign. et Sauv. Die erstere Art stellt Macé in die Nähe des von Le Monnier auf der Oberfläche von Trüffeln gefundenen grünen Bakteriums. Die zweite Art ist kleiner, doch konnte ihr Farbstoff studiert werden. —

Dem Verf. glückte es, zwei neue grüne Arten zu finden:

1) Die eine bildet aus sehr kleinen Stäbchen zusammengesetzte Fäden, ähnelt dem B. virens, ist aber nicht gemein, sondern wurde von Dangeard inmitten

von Kolonien von Schwefelbakterien in der Schwefelquelle zu Passy gefunden. Der Durchmesser dieser Art ist 1 μ; die Farbe grün mit einer Schattierung ins Gelbe. Das trennende Häutchen zwischen zwei Zellen ist farblos; hinwieder ist eine gallertartige Scheide bemerkbar. Die Fäden, 6—8 μ lang, sind gerade. Eine Isolierung gelang nicht. Weil die Art sich entfärben kann, so kann sie leicht mit anderen Fäden bildenden Bakterien verwechselt werden. Verf. benennt diese wenig studierte Art nicht.

2) Die zweite Art nennt er Bacillus virescens n. sp. Sein Bau und seine Entwicklung ergab folgendes Bild: Freie oder aneinanderhängende Stäbchen von elliptischem Umfange. Sind es freie Zellen in der Flüssigkeit (Wasser der obengenannte Mineralquelle), so sind sie unbeweglich, empfindlich gegen Licht, das Chlorophyll durchtränkt die ganze Zelle. Sind die Stäbchen rosenkranzähnlich aneinandergereiht, so ist der Faden manchmal sogar beweglich. Manchmal hängen 20—30 Stäbchen so aneinander, daß ein Chlamydomonas-ähnlicher Organismus entsteht; doch kann Eigenbewegung (wie bei Volvox) im Wasser eintreten, sicherlich für Bakterien ein eigentümliches Stadium. Endlich kann die Art Häutchen auf der Oberfläche der Kultursubstrate bilden. Da sind die Stäbchen dicht gedrängt, doch finden sich auch einige der früher erwähnten Stadien in den Häutchen vor, das den Eindruck eines Bruchstückes einer Ulva macht.

Verglichen mit Oscillatorien und mit Chlorophyceen ergaben sich folgende Resultate:

Schwache Salpetersäure bringt beim Bacillus anfangs eine blaugrüne, dunkle Färbung hervor, die Spirogyra wird aber entfärbt, die Oscillatorien werden rötlich. Erst später geht die Färbung der Bakterien ins rote über. Chlorhydrat sättigt das Grün des Bakteriums, färbt die Oscillatorien rot und beläßt den Grünalgen ihre Farbe. Ameisensäure verhält sich ähnlich. — Der grüne Farbstoff des Bacillus ist auflöslich im Alkohol, in der Kälte erst nach einigen Stunden. Gegenüber dem Bacillus chlorinus unterscheidet sich B. virescens durch größere Dimensionen, gegenüber dem B. viridis durch die Unbeweglichkeit. Die Dimensionen von B. virescens sind nämlich 1—1,5 μ × 0,5—0,8 μ.

Auch in den Vakuolen von Ciliaten fand Verf. grüne Bakterien, die sich über gelb in braunrot verfärben. Doch konnte der grüne Farbstoff weder bei diesen noch bei den zwei oben genannten Arten des Verf. studiert werden. Dem Chlorophyll steht er sicher nahe. Matouschek (Wien).

Laurent, Emile, Étude sur la variabilité du Bacille rouge de Kiel. (Recueil de l'Instit. botan. de l'Univers. de Bruxelles, publié par L. Errera. T. 4. 1908. p. 127—147.)

Kulturen des genannten Bacillus führen, wenn sie dem Lichte ausgesetzt sind, zur Entfärbung. Diese farblose Rasse erhält sich aber, unter den gewöhnlichen Umständen kultiviert, recht gut. Matouschek (Wien).

Mortensen, Th., On a gigantic colony of thread-bacteria from the West-Indies. (Videnskabel. Meddelelser fra d. naturh. forening i Kjobenhavn for 1908. p. 145—148. W. 1 fig.)

1905—1906 fand Verf. in Gebirgseen auf der Insel Loango Coy (zwischen St. Thomas und St. Jan) ziemlich konsistente, gelblich oder leicht bräunlich gefärbte Massen. Kolderup Rosenvinge untersuchte, sie und fand, daß sie aus Chlamydobakterien (Thread-Bacteria) bestehen. Die Fäden liegen parallel und sind eingebettet in einer Gallerte. Lyngbyaceen (Hypheothrix) sind mit eingebettet. Jahresringe in diesen Massen konnten nachgewiesen werden. Ob eine neue Art von Chlamydothrix Mig. vorliegt, getraut sich der Verf. nicht zu sagen. Matouschek (Wien).

Czapek, Friedrich, Zur Kenntnis der Stoffwechsel-Anpassungen bei Bakterien: Saccharophobie und Saccharophilie. (Chiari-Festschrift, herausgegeben von Paul Dittrich in Prag. Wien u. Leipzig [Wilh. Braunmüller] 1908. p. 157—167.)

Verf. entwirft uns ein biologisches Charakterbild der verdünnten Nährlösungen angepaßten Mikroben und anderseits der saccharophilen Mikroorganismen. Manche der hier verarbeiteten Resultate wurden von E. Kohn in dieser Zeitschrift Abt. II. Bd. 16, 17 veröffentlicht. Wir machen nur auf folgende Punkte aufmerksam:

1) Sowie ein Leben der Bakterien ohne Sauerstoff möglich ist, so gibt es auch Leben ohne Zucker. Die Nitrifikationsbakterien sind an anorganische Nährsubstrate angepaßt, man kann sie saccharophobe Organismen nennen. Solche Bakterien, die durch Zucker in beliebigem Verhältnisse ernährt werden können, kann man als saccharophile bezeichnen. Mikroben, die an sehr zuckerarmes Substrat angepaßt sind, sind in verschiedenen Formen überall auf der Erde verbreitet. Weniger extreme Fälle von Saccharophobie sind wohl noch vielfach der biologischen Forschung entgangen.

2) Sämtliche saccharophobe Bakterienformen von reinen Süßwasserproben sind nicht als spezielle Anpassungen an besondere Energiegewinnungsformen anzusehen, sondern sie repräsentieren einen weiteren Typus der Saccharophobie, welcher als Adaption an stark verdünnte Nährsubstrate, also als osmotische Adaption aufzufassen ist.

3) Als Hauptkriterium der Saccharophobie ist die Lage der oberen Konzentrationsgrenze der Nährlösung anzusehen, welche den Beginn einer Wachstumshemmung bedeutet. Als „saccharophile Organismen“ werden jene bezeichnet, welche noch in Traubenzuckerlösungen von über 15 Proz. Gehalt volle Wachstumsgeschwindigkeit zeigen, als „saccharophob“ jene, welche bereits in 12 Proz. Traubenzucker die Grenze des ungehemmten Wachstums erreicht haben. Allerdings ist bei letzteren eine Anpassung an konzentriertere Lösungen möglich, daher muß zur genannten Begriffsbestimmung eingeschaltet werden: „nach Überimpfen aus stark verdünnter Nährlösung (n/1000 Glukose)“.

4) Ausgeprägt saccharophile Bakterien des Wassers sind z. B. Bacillus aurantiacus, B. aquatilis communis, albus, ruber berolinensis, candidus liquefaciens, cloacae, subtilis, mesentericus, Sarcina rosea, ferner Torula rubra, Saccharomyces cerevisiae, Mucor mucedo, Aspergillus niger. Übergänge zwischen typisch saccharophilen und extrem saccharophilen Organismen sind vorhanden und werden aufgezählt.

Für die Ursache der Hemmung, welche bei der oberen Grenzkonzentration auftritt, ist die osmotische Wirkung der betreffenden Nährlösung verantwortlich. Die Saccharophobie bei den Wasserbakterien ist also eine Anpassung an geringe osmotische Werte des umgebenden Nährmediums.

5) Bezüglich der unteren Konzentrationsgrenze von Nährlösungen, welche noch Wachstum saccharophiler und saccharophober Organismen gestattet, wurde das Kohlenstoffminimum für Traubenzucker, Glyzerin, organische Säuren, Alkohole, Harnstoff, das Stickstoffminimum für Darreichung von Ammoniumphosphat und Sulfat studiert. Im allgemeinen haben wohl die saccharophilen Organismen ein höher gelegenes Glukoseminimum, saccharophobe ein tief gelegenes, mitunter sehr tief gehendes Traubenzuckerminimum. Doch herrschen keine einfachen Beziehungen, da es saccharophile Bakterien gibt, die nur auf höhere Zuckerwerte abgestimmt sind (z. B. Bacillus cloacae). Das tiefste überhaupt beobachtete Glukoseminimum ist bei dem streng saccharophoben Micrococcus aquatilis, der noch in einer Zuckerlösung von 2 Zehntausendmilliontel Prozent wuchs. Die Traubenzuckerversuche geben ein klares Bild von der ungemein großen

Abwechslung in der osmotischen Anpassung bei Bakterien. Man kann daher unterscheiden: homöotonische und poikilotonische Organismenformen. Zu den ersten gehören extreme Saccharophile (B. cloacae) oder extreme Saccharophobe (Micr. aquatilis, Urobacillus Pasteuri), je nach der Lage der beiden nahegerückten osmotischen Grenzkonzentrationen.

6) Geprüft wurde ferner, wie die vom Verf. untersuchten saccharophoben Wasserbakterien gegen quantitative Schwankungen des Stickstoffgehaltes der Nährlösung sich verhalten. Feststellungen der Maximalwerte fehlen noch bisher, aber die eben noch wirksamen Minimalkonzentrationen von Ammoniumsulfat und -phosphat konnte bei einer größeren Zahl von saccharophilen und saccharophoben Mikroben studiert werden. Meist liegt das Stickstoffminimum bedeutend unter dem Kohlenstoffminimum. Das Minimum wurde für Ammoniumphosphat nicht selten größer oder kleiner gefunden als für schwefelsaures Ammonium. Sehr tief liegt das Stickstoffminimum für Micrococcus aquatilis, noch tiefer für Bacillus flavens und Saccharomyces glutinis. Da es sich bei den minimalen Stickstoffwerten sicher und stets um sehr kleine Substanzmengen handelt, so dürfte es dadurch erklärlich scheinen, daß in diesem Punkte die saccharophoben Formen keinen wesentlichen Unterschied gegenüber den zuckerliebenden Mikroben zeigen. Matouschek (Wien).

Fischer, Julius, Die Lebensvorgänge in Pflanzen und Tieren. Versuch einer Lösung der physiologischen Grundfragen. 83 p. 8°. Mit 13 Textfig. Berlin (R. Friedländer & S.) 1908. 3 *M*.

In der früher publizierten Schrift des Verf.: „Die organische Natur im Lichte der Wärmelehre" hat Verf. den Nachweis geführt, daß die Organismen Wärmeumwandler nach Art der technischen Wärmemotoren sind. Beide nehmen die Wärme bei einer höheren Temperatur auf, machen einen durch das gegebene Temperaturgefälle bestimmten Teil derselben nutzbar und geben den nicht umwandelbaren Wärmerest bei einer tieferen Temperatur nach außen ab. Im vorliegenden größeren Werke untersucht der Verf. näher, wie die Verarbeitung der Wärme innerhalb der Organismen vor sich geht. Der erste Teil befaßt sich mit den Pflanzen. Eine ausführliche Theorie der vegetativen Assimilation wird gegeben, die auf thermochemische Kreisprozesse im Plasma zurückgeleitet wird. Der Temperaturunterschied zwischen den von den Sonnenstrahlen erwärmten Chlorophyllkörnern und der Zellwand, die von außen gekühlt wird, ist hierbei das Wesentliche. Auch bei der Wasserförderung wird die Umwandlung von Wärme in chemische Energie als treibender Faktor ermittelt. Der zweite Teil befaßt sich mit den Tieren. Da spielt die Elektrizität eine große Rolle: Der Nerv ist ein Thermoelement, der Muskel ein Elektrometer. Das Vorhandensein von vielen Schaltstellen im Nerven wird als Ursache der langsamen Energieleitung im Nerven hingestellt — die Elektrizität pflanzt sich ja bedeutend rascher fort. Doch kann nach dem Autor der Muskel nicht direkt chemische Energie in mechanische umsetzen; es muß im Muskel erst aus der Verbrennungswärme der in ihm vorkommenden Kohlehydrate ein elektrischer Strom im zum Muskel gehörenden Nerven entstehen, durch den erst sekundär der Muskel als Motor wirken kann. Das ist das Hauptergebnis des zweiten Teiles der Schrift. Zum

Schlusse betont der Verf., daß Empfindungen und Gedanken sicher energetische Substrate der psychischen Vorgänge sind. Doch geht der Verf. mit Absicht nicht näher auf die psychischen Vorgänge ein. — All die geschilderten Vorgänge werden auch mathematisch mit Hilfe des Wärmediagramms erläutert. Die Arbeit wird sicher anregend wirken, da sie aus der Hand eines Physikers stammt und uns neue Gesichtspunkte erschließt.

Matouschek (Wien).

Molisch, Hans, Das Leuchten der Pflanzen. (Schrift. d. Ver. z. Verbreitung naturwissensch. Kenntnisse in Wien. Bd. 47. 1907. p. 125—152. Mit 5 Tafeln.)

Verf. beschreibt das Leuchten von Pilzen, wie es in Java auftritt. Alle Pflanzen, die bisher als lichtentwickelnd bekannt geworden sind, gehören, wenn man von den Peridineen des Meeres absieht, zu den Pilzen, und zwar zu den Fadenpilzen und Bakterien. Verf. konnte bei etwa 14, teils dem tropischen, teils dem subtropischen und gemäßigten Klima angehörenden Hutpilzen Lichtentwicklung feststellen, so z. B. bei Agaricus Gardneri Berk., Ag. igneus R., Ag. noctilucens Lév., Ag. phosphorus Berk., Ag. Prometheus Berk. et C. N., Ag. lampas Berk., Ag. illuminans Berk., doch auch bei Ag. melleus, Ag. olearius. Bei letzterem leuchtet insbesonders die Fruchtschicht, beim Hallimasch nicht nur der Hut, sondern auch die sogenannte Rhizomorpha. Verwesendes Holz leuchtet nur dann, wenn es Mycelstränge des Hallimasch enthält. Vor Jahren züchtete Verf. aus einem Stücke leuchtenden Holzes nächst Prag den Lichterreger rein und entdeckte dabei ein Mycel, das, auf Brot kultiviert, mehrere Monate, und wenn genügend Nahrung vorhanden ist, sogar länger als 1 Jahr leuchtet. Doch nie entwickelte er Sporen, konnte daher nicht bestimmt werden; Verf. nennt ihn Mycelium X. Die beiden Pilze sind die häufigste Ursache des leuchtenden Holzes. —

Leuchten verwesender Blätter. In den Tropen, z. B. auf Java, strahlen abgefallene, bereits im strohigen Zustande befindliche Blätter von Bambusa im Finstern ein weißmattes Licht aus. Bei anderen Pflanzen wurde das Gleiche beobachtet. In Böhmen, Salzburg, Tirol, Bayern, Rügen leuchtet ein nicht geringer Teil des abgefallenen Eichen- und Buchenlaubes dann besonders, wenn die anfangs braune Farbe einer mehr gelblichen oder weißlichgelben zu weichen beginnt. Am besten nimmt man das Leuchten wahr, wenn die Blätter in einem feuchten Glase liegend mit ausgeruhtem Auge betrachtet werden. Nur der in den Blättern lebende Pilz ist der Lichterreger.

Die Kapitel: Leuchten des Schlachtviehfleisches, von Soleiern, gekochten Kartoffeln, von toten Seefischen und anderen Seetieren sowie die Eigenschaften des Pilzlichtes können hier übergangen werden, da das hier Mitgeteilte in dem Werke des Verf.: „Leuchtende Pflanzen“ (Jena 1904) enthalten ist. Auch die Abbildungen sind diesem Werke entlehnt.

Matouschek (Wien).

Petri, L., Un’ esperienza sopra il valore del chemotropismo nell’ azione parassitaria dei funghi. (Rendiconti Accad. Lincei. Ser. 5. Vol. 18. 1909. 1. Sem. p. 545—553. C. 3 fig.)

Mittels einer sinnreichen Vorrichtung schiebt Verf. zwischen eine reizende, aus Weißbohnenwasser mit 1,082—2,5 g Extrakt und 0,25 g Acidität pro 100 ccm bestehende Nährlösung und das Mycel von Sclerotinia Libertiana lebende, in Verbindung mit der Mutterpflanze stehende Blätter von Agropyrum-, Poa- und Festuca-Arten ein, deren Saft das cytolytische Sclerotiniaenzym nicht zersetzt, sondern durch Neutralisation des begleitenden sauren Kaliumoxalates unwirksam macht. Dadurch kann Verf. die Entfernung zwischen dem Chemotropicum und Mycel beliebig ändern, die Intensität des Chemotropicums und den Immunitätsgrad des Grasblattes messen. Das Mycel reagiert und wächst direkt bis zum Grasblatte, auf dessen Epidermis es zunächst zahlreiche koralloide Appressorien bildet, dann bohrt es sich durch das Blatt auf der anderen Seite weiter wachsend, wobei sich um die Hyphen eine große Menge Kalkoxalat in den Blattzellen und Intercellularräumen absetzt. Dadurch wird auch gezeigt, daß das Pilzmycel schon vom Geruch der Bohnenstoffe gereizt wird.

Aus solchen Versuchen schließt Verf., daß die genannten Gräser eine natürliche Immunität gegen Sclerotinia besitzen, welche auf einem inframinimalen Gehalt an chemotropisch reizenden Nährstoffen beruht. Diese natürliche Immunität schließt aber nicht aus, daß der irgendwie gereizte Pilz nicht genug Cytase und sauren Kaliumoxalat ausscheiden kann, um das Grasblatt zu perforieren und die anticytasische Wirkung des kalkreichen Blattsaftes zu neutralisieren. Durch geeignete Versuche zeigt Verf., daß ein solcher Effekt unabhängig vom Hydrotropismus ist und nach Entfernung des Chemotropicums ausbleibt.

Eine natürliche Immunität kann nach den Versuchen des Verf. bestehen, wenn $\frac{N}{S} > 1$, während die Bedingungen für Receptionsfähigkeit erfüllt sind, wenn $\frac{N}{S} \leqq 1$, wobei mit N die (neutralisierende) anticytasische Wirkung, mit S der chemotropische Reiz (Stimulus) bezeichnet wird.

Pantanelli (Rom).

Gaucher, L. et **Glausserand,** Sur un bacille chromogène isolé d'une eau minerale. (Compt. Rend. Soc. Biol. Paris. T. 64. 1909. p. 745—746).

Verff. unternahmen eine bakteriologische Untersuchung der Quelle Saint-Jean zu Vals und konnten einen chromogenen Bacillus isolieren, dessen Dimensionen 7—8 μ × 1 μ waren. Auf Gelatine waren die Kolonien zuerst gelb, später lichtrot, zuletzt gelbbraun gefärbt. Auf diverse gebräuchliche Nährsubstrate überimpft verlor der Bacillus seine Farbe. Er ist ein fakultativer Aërob, dessen Wachstumsoptimum bei 20° C liegt.

Matouschek (Wien).

Pringsheim, Hans, Studien über den Gehalt verschiedener Pilzpreßsäfte an Oxydasen. (Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 62. 1909. p. 386.)

Der Autor hat die in der vorstehenden Abhandlung benutzten Preßsäfte weiterhin zur Prüfung auf ihren Gehalt an Oxydasen benutzt, wobei sie auf Oxydase, Peroxydase, Katalase und Tyrosinase geprüft wurden. Tyrosinase konnte in keinem, die andern Fermente in zahlreichen Fällen gefunden werden, wie aus der hier folgenden Tabelle hervorgeht. Zu bemerken ist,

Pilzspezies	Preß-saft1) Nr.	Katalase	Oxydase	Peroxydase	Tyro-nase
I. Allescheria Gayonii	1	+ +	—	—	—
	2	+ +	—	—	—
II. Aspergillus Wentii	3	+ + +	—	—	—
	4	+ + +	—	+ + +	
III. Rhizopus tonkinensis	5	—	schwach	+ + + momentan	—
	5a	schwach	schwach	+ + +	—
IV. Mucor mucedo	6	+ +	+ + bläulicher als Peroxydase	+ +	
	7	—	—	+ +	
	8	+	+ bläulicher als Peroxydase	+	
V. Mucor corymbifer	9	—	—	+	—
VI. Mucor rhizopodiformis	10	—	—	+ + +	—
	11	schwach	—	+	
VII. Mucor racemosus	12	schwach	sehr schwach	+ + + momentan	—
VIII. Hypomyces rosellus	13	+	+ + +	+	
IX. Penicillium africanum	14	—	sehr schwach	+	—
X. Penicillium brevicaule	15	+ + +	—	+	—
XI. Mucor javanicus	16	—	+ + +	+	
XII. Aspergillus Oryzae	18	—	—	+ + + dunkelrotbraun	
	19	schwach	—	+ + +	
XIII. Penicillium purpurogenum	20	+	—	—	—
	21	+ + + momentan	—	—	
	24	+ + +	—	+ nach ½ Stunde	
XIV. Monilia sitophila	a	+	+ + braun	+ + violett	—
XV. Fusarium vasinfectum	b	+ +	+ + bläulich	+ + rotbraun	
XVI. Fusarium muschatum	c	+	+ + bläulich	+ + rotbraun	
XVII. Sclerotinia sclerotiorum	d	+ +	—	schwach	

daß bei mehrmaliger Prüfung der zu verschiedenen Zeiten hergestellten Preßsäfte aus demselben Pilz nicht immer dieselbe Oxydasen aufgefunden wurden, wofür bisher jede Erklärung mangelt. Jedenfalls ist das Vorkommen von Oxydasen in Schimmelpilzen ein häufiges und es bleibt zu prüfen, ob durch Wachstum auf tyrosinhaltigem Eiweißmaterial die Tyrosinase mobilisiert werden kann? Autoreferat.

Pringsheim, Hans, und **Zemplén, Géza,** Studien über die Polysaccharide spaltenden Fermente in Pilzpreßsäften. (Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 62. 1909. p. 367—385.)

Vorliegende Arbeit ist eine Fortsetzung der von dem ersten der Autoren in Gemeinschaft mit E. Abderhalden begonnenen Studien über den Gehalt der Pilzpreßsäfte an verschiedenen Fermenten. Das Ziel der Untersuchung war ein größeres Material, als wir bisher über die zuckerspaltenden

---

1) Vgl. die nachstehende Abhandlung von H. Pringsheim und G. Zemplén.

Fermente der Schimmelpilze besitzen, zusammenzubringen und durch den mit Hilfe der Fischerschen Osazonprobe verbürgten sicheren Nachweis der Spaltungsprodukte einwandsfreie Resultate zu gewinnen. Als zur Isolierung der Fermente die Buchnersche Preßsaftmethode gewählt wurde, gingen die Verff. von der wohl allgemein bestehenden Annahme aus, daß alle Zucker hydrolysierenden Fermente auch in die Preßsäfte übergehen würden. Im Verlauf der Untersuchung ergab sich aber, daß dieser Übergang selbst bei sehr langem und gründlichem Verreiben der Pilzmycelien mit Sand und Pressen der mit Kieselguhr weiter verriebenen Masse bei 300 Atm. Druck z. T. nur ungenügend z. T. aber garnicht stattfindet. Es zeigte sich, daß das frische und getrocknete Pilzmycel Fermentwirkungen z. B. bei Penicilliumarten auslöste, welche dem mit größter Sorgfalt hergestellten Preßsaft aus diesem Mycel nicht zukam. Auch die Preßrückstände waren noch stark wirksam. Ein Teil der Bedeutung der vorliegenden Arbeit muß gerade in der Konstatierung dieser Tatsache gefunden werden, welche vielleicht auch eine Aufklärung dafür bringt, daß die Preßsäfte verschiedener starkgärender

Pilzspezies	Nummer des Spaltungsversuches	Dauer des Spaltungsversuches in Stunden	Rohrzucker g *
I. Allescheria Gayonii	Preßsaft No. 1	48	0,08 —
	„ „ 2	40	
II. Aspergillus Wentii	Preßsaft No. 3	72	0,30 + +
	„ „ 4	60	
	Rückstand „ 4 a	60	0,41 + +
III. Rhizopus tonkinensis	Preßsaft No. 5	72	0,09 —
IV. Mucor mucedo	Preßsaft No. 6	60	0,88 + + +
	„ „ 7	65	0,65 + + +
	Preßsaft No. 8 (Milchzucker)	65	0,58 + + +
V. Mucor corymbifer	Preßsaft No. 9 (Milchzucker)	65	0,29 + +
VI. Mucor rhizopodiformis	Preßsaft No. 10	60	0,78 + + +
	„ „ 11	60	0,93 + + +
VII. Mucor racemosus	Preßsaft No. 12	72	0,60 + + +
VIII. Hyphomyces rosellus	Preßsaft No. 13	65	0,59 + + +
IX. Penicillium africanum	Preßsaft No. 14	48	0,11 —
X. Penicillium brevicaule	Preßsaft No. 15	60	0,09 —
XI. Mucor javanicus	Preßsaft No. 16	65	0,09 —
	Mycel No. 17	60	0,08 —
XII. Aspergillus Oryzae	Preßsaft No. 18	60	0,11 —
	„ „ 19	60	0,16 +
	Mycel No. 19 a	60	0,09 —
XIII. Penicillium purpurogenum	Preßsaft No. 20	65	0,09 —
	„ „ 21	65	0,09 —
	Trockenes Mycel No. 22	65	0,09 —
	Feuchtes Mycel No. 23	65	0,09 —
	Preßsaft No. 24	65	0,10 —
	Preßsaft + Kochsaft No. 25	65	0,10 —
	Preßsaft + Rückstand No. 26	65	0,11 —
	Rückstand No. 27	65	0,10 —
	Preßsaft (lange gerieben) No. 28	65	0,10 —

* Bedeutet die auf 1 g Zucker gefundene Menge Osazon.

Pilze wie Allescheria Gayonii und Rhizopus tonkinensis so gut wie keine Gärkraft zu entfalten imstande waren. Trotz all ihrer Vorzüge die besonders in der Beschaffung von leichthandlichen flüssigen Fermentextrakten bestehen, hat die Preßsaftdarstellung auch ihre Tücken. Kann ein im Preßsaft gesuchtes Ferment nicht gefunden werden, so ist damit noch nicht der Beweis geliefert, daß es in dem Material, aus dem der Saft dargestellt wurde, mit Sicherheit nicht vorhanden war. Allerdings ist ein Ausbleiben des Überganges eines Fermentes in den Preßsaft eine Ausnahme, sodaß die in der nachstehenden Tabelle zusammengestellten Resultate in den meisten Fällen wohl nicht nur den positiven, sondern auch den negativen Befund eines zuckerspaltenden Fermentes in den geprüften Pilzen verbürgen dürften.

Die Art der in den Bereich der Untersuchung gezogenen 13 Pilze und sechs Polysaccharide ist aus der Tabelle zu entnehmen. Sie enthält auch eine durch die Zahl der Kreuze angedeutete und durch das Gewicht der isolierten Osazone gemessene Angabe über den Grad der Spaltung. Der Rohrzucker wurde in der Mehrzahl der Fälle (7 Mal), die Maltose ebenso oft gespalten.

Maltose g*	Milchzucker g*	Melibiose g*	Cellobiose g*	Raffinose		
				ganz gespalten g*	Galaktose + Rohrzucker g*	Fruktose + Melibiose g*
0,09 +	0,08 +		0,30 + + +		0,09 +	
keine Spaltung —	geringe Spaltung		starke Spaltung			
0,57 + + +	0,72 + + +	0 —	0,46 + + +	0,35 + +		
0,84 + + +	0 —					
0,26 + +	0 —		0 —	keine Spaltung		
0,46 + + +	0 —		0,52 + + +			0,26 + + +
0,19 + +	0 —	0 —	0,19 + +			0,18 + +
0,05 +	0 —	0 —	0,04 +			0,20 + + +
0 —	0 —	0 —	0 —			0,16 + +
0,11 + +	0 —		0 —			0,13 + +
0,19 + +	0 —	0 —	0 —			0,28 + + +
0 —	0 —	0 —	0 —			0,08 +
0 —	0 —	0 —	0 —			0,17 + +
0 —	0 —	0 —	0 —		0,10 +	
0 —	0 —	0 —	0 —	keine Spaltung		
0 —	0 —	0 —	0 —	0,05 +	Richtung der Spaltung unentschieden.	
0,08 +						
0 —	0 —	0 —	0 —			
0 —	0 —	0 —	0 —			
0 —						
0 —	0 —	0 —	0 —		0,06 +	
0 —	0 —	0 —	0,06 +		0,08 +	
0,38 + + +	0 —	0 —	0,51 + + +		0,07 +	
0,23 + +	0 —	0 —			0,04 +	
0,05 +	0 —				0,05 +	
0,06 +	0 —				0,05 +	
0,17 + +	0 —				0,08 +	
0,14 + +	0 —				0,04 +	
0,09 +						

---

*) Bedeutet die auf 1 g Zucker gefundene Menge Osazon.

Das Milchzucker spaltende Ferment konnte nur zwei Mal, Melibiose gar nicht nachgewiesen werden. Die Cellobiase dagegen wurde fünf Mal aufgefunden. Das Trisaccharid, die Raffinose, konnte in drei verschiedenen Weisen gespalten werden. In der Tat wurde ein Mal die Spaltung in alle drei Monosaccharide bei Aspergillus Wentii beobachtet; in fünf Fällen wurde sie in d-Fruktose und Melibiose und dreien in d-Galaktose und Rohrzucker gespalten.

Die Untersuchungen bieten auch einen Beweis für die Annahme, daß zu jedem Zucker ein spezielles Spaltungs-Ferment gehört. Ferner liefern sie einen definitiven Beweis für die Tatsache, daß das Wachstum von Schimmelpilzen auf Polysacchariden nicht von ihrem Gehalt an der diese Zucker spaltenden Fermenten abhängig ist, denn zahlreiche der auf Rohrzucker herangezogenen Pilze enthielten keine Invertase und ebenso waren andere auf Milchzucker gezüchtete Pilze frei von Laktase. In der Tabelle ist angedeutet, welche Arten auf Milchzucker gezüchtet wurden. Alle anderen waren auf Rohrzucker oder Glukose herangezogen worden. Die genauen Züchtungsdaten sind aus dem Original zu entnehmen.

Aus der letztgenannten Beobachtung geht hervor, daß die Ausnutzung der Zucker auf anderem Wege als über die Monosaccharide vor sich gehen muß; es muß sich in diesen Fällen um eine direkte Oxidation der ungespaltenen Polysaccharide handeln. H. Pringsheim (Charlottenburg).

Kayser, E. u. Demolon, A., Sur la vie de la levure après fermentation. (Revue de viticult. T. 32. 1909. p. 141.)

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich in der Hauptsache mit der Lebenstätigkeit der Hefe nach abgeschlossener Gärung. Die Versuchshefe wurde vorerst in saccharosehaltiger Flüssigkeit, welcher in gewissen Fällen Stickstoffverbindungen beigefügt wurden, vermehrt; hierauf dekantierte man die Flüssigkeit ab und ersetzte sie durch vergorenen roten oder weißen Wein, der vorher ein Kerzenfilter passiert hatte. Dieser Wein blieb dann während 6 Monaten in innigem Kontakte mit der Hefe und wurde hierauf chemisch untersucht.

In allen Fällen war eine Abnahme des Alkohols festzustellen, welche in Gegenwart der Hefe aber immer größer als in den Kontrollgefäßen ohne Hefe war. Immerhin erzeigte sich die Abnahme auch bei Gegenwart von Hefe als sehr ungleich. Ferner verursachte die Hefe eine Verminderung der Gesamtsäure und — besonders in Gegenwart von Luft — eine beträchtliche Abnahme der flüchtigen Säure. Doch darf nicht übersehen werden, daß die flüchtigen Säuren sehr verschiedener Herkunft sein können, so daß wir es hier mit einem ganzen Komplex von Erscheinungen zu tun haben.

Während die Kontrollweine (ohne Hefe) immer nur wenig Äthylaldehyd enthielten, konnte dagegen bei Gegenwart von Hefe eine starke Zunahme desselben beobachtet werden; immerhin zeigten die einzelnen Heferassen beträchtliche Unterschiede.

Schon früher wurde von den Verff. gezeigt, daß die Hefen im Verlaufe der Gärung nachweisbare Mengen von Estern erzeugen, daß die letztern aber infolge von Verdunstung äußerst leicht wieder verschwinden können; in den vorliegenden Versuchen erfährt ihre Menge keine große Änderung. Wahrscheinlich bilden sich die Ester aus neu entstandener Essigsäure, verschwinden aber infolge ihrer Flüchtigkeit bald wieder. Die Essigsäure verschwindet demnach nicht nur infolge ihrer Verbrennung durch die Hefe, sondern auch durch Verdunstung in Form von Essigsäureestern.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Auf die höhern Alkohole hat die Hefe nach abgeschlossener Gärung keinen nachweisbaren Einfluß.

Eine weitere Versuchsreihe, in welcher eine schon früher beschriebene Ananashefe Verwendung fand, befaßte sich mit dem Einfluß einer stickstoffreichen Ernährung der Hefe auf die Bildung flüchtiger Stoffe.

Aus ihren Untersuchungen schließen die Verff., daß, ähnlich wie Eurotiopsis Gayoni auch ihre Ananashefe im Stande ist, Alkohol zu verzehren. Und von hier bis zu den Weinhefen ist nur ein gradueller, kein prinzipieller Unterschied. Denn wenn die Weinhefen nach abgeschlossener Gärung in stand gesetzt werden, eine aërobe Lebensweise zu führen, so verhalten sie sich physiologisch gleich wie alle anderen normalen Zellen: Sie verbrennen organische Säuren; ihre Atmung wechselt mit der Stickstoffnahrung; Alkohol wird oxydiert, so daß das Äthylaldehyd nichts anderes ist, als eine Stufe dieser Oxydation. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Zikes, Heinrich, Über eine den Luftstickstoff assimilierende Hefe: Torula Wiesneri. (Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. d. Wissenschaft. in Wien. Mathem.-naturw. Klasse. Bd. 108. Abt. 1. Juli 1909.)

Zikes machte die interessante Beobachtung, daß eine Torulaart, welche er von Lorbeerblättern isolierte, die Fähigkeit besitzt, den Luftstickstoff in beträchtlicher Weise zu binden. In einer ausführlichen Literaturzusammenstellung aller stickstoffassimilierenden Organismen, bringt er zuerst den Beweis, daß noch kein Sproßpilz dieser Eigenschaft fähig befunden wurde, wenn man von der von Löhnis und Pillai (Dieses Centralbl. Abt. II. Bd. 20. 1908. p. 799) isolierten Torula absieht, deren oligonitrophile Fähigkeit fraglich war.

Zur Isolierung wurde mit Hilfe von gewaschenem Agar ein fester Nährboden hergestellt, welcher neben 2 Proz. Traubenzucker 0,02 Proz. saures phosphorsaures Kali enthielt. Dieser Nährboden war nur sehr schwach stickstoffhaltig. Er wurde mit einer Aufschwemmung der Lorbeerblätter beimpft und aus den aufgehenden Kolonien, die in einem Falle bis zu 18 Proz. aus der Torulaart bestanden, mit Hilfe der Tröpfchenmethode eine Reinkultur des stickstoffbindenden Organismus gewonnen. Der Autor macht dann eingehende Angaben über das Verhalten des Pilzes auf verschiedenen Nährböden und seine morphologischen Eigenschaften a) auf Würzeagar, b) Brot, c) Kartoffel, d) Glukoseagar. Der Pilz bringt unter keinen Umständen ein typisches Mycel zur Entwicklung, sondern wächst auf allen Nährböden und unter allen Verhältnissen in Sproßmycelien oder durch Knospung. Auf keine Weise, weder auf Gips oder Tonblöcken, noch auf Kartoffeln oder gelben Rüben war der Pilz zur Ascusbildung zu bringen. Die Riesenkolonien ähnelten sehr dem Torula-Typus. Zu Ehren seines Lehrers nannte der Autor den Sproßpilz Torula Wiesneri.

Der Autor gibt an, daß der Pilz auf 1 g verbrauchten Zucker 2,4 resp. 2,3 mg Stickstoff bindet. Diese Zahlen müssen aber zu niedrig sein, da sich in seine Bestimmungsmethode leider ein Fehler eingeschlichen hat. Beim Durchlesen der Literatur über stickstoffbindende Organismen war er mit der Handhabung der Kjeldahlschen Methode nicht immer einverstanden. Er nimmt an, daß alle Autoren diese der genaueren Dumasschen vorgezogen haben und zwar diejenigen, welche die Bakterienzersetzung vorhatten, deshalb weil sich die Bakterien durch Filtration nicht bequem von der Nährflüssigkeit trennen lassen, die, welche mit Schimmelpilzen arbeiteten, aus ihm unerklärlichen Gründen. Er selbst filtriert die Torulahefe ab und bestimmt ihren Stickstoffgehalt nach Dumas. In Wahrheit haben aber frühere Autoren sehr wohl daran getan, die Kjeldahlmethode anzuwenden, da sie nicht nur den N-Gehalt der Pilze, sondern auch den der Nährflüssigkeit bestimmen mußten, was nach Dumas äußerst umständlich gewesen wäre. Denn ein Teil des gebundenen Luftstickstoffs wird immer an die Nährflüssigkeit abgegeben (vergl. meine Abhandlung dieses Centralbl. Bd. 16. 1906. p. 799). Dies geht weiter aus der Tatsache hervor, daß von dem an die Nährlösung abgegebenen Stickstoff andere Bakterien, speziell die Cellulosezersetzer leben können (vergl. H. Pringsheim, Dieses Centralbl. Bd. 23. 1909. p. 300). Vor allem aber habe ich gerade für Hefen bewiesen, (Biochemische Zeitschr. Bd. 3. 1907. p. 121), daß dieser Übergang ein sehr reichlicher ist. Die Angaben über den Grad des Stickstoffbindungsvermögens der Torula bedürfen wegen der Vernachlässigung des in die Nährlösung übergegangenen Stickstoffs der Revision. Der Beweis, daß der Pilz die Fähigkeit zu N-Bildung besitzt, wurde aber durch das vom Autor gewählte Analysenverfahren erbracht.

Der Pilz zeigte keine deutliche Gärerscheinung.

Der Autor isolierte auf Glukoseagar noch andere Hefen, welche keiner Stickstoffquelle bedürfen. Kräftig wuchsen: Willia anomala, Willia saturnus, ziemlich kräftig Mycoderma cerevisiae, Mycoderma rubra, Pichia farinosa, alles Kahmhaut bildende Hefen. Andere wuchsen schwach. H. Pringsheim (Charlottenburg).

Saito, K., Preliminary notes on some fermentation organisms of Corea. (The Botan. Magazine, Tokyo. Vol. 23. 1909. p. 97—98.)

Verf. untersuchte einige Proben des koreanischen Koji (einer Art der sog. „Chinese yeast“) und einige Maische-Sorten aus Korea. Er fand:

1) In dem Koji folgende Pilze: Aspergillus *Oryzae, glaucus; Penicillium glaucum; Monascus purpureus; Mucor circinelloides, plumbeus; *Rhizopus Tritici, *Tamari (?); Absidia sp., Sachsia sp. Die mit einem Sternchen versehenen sind die häufigsten und, was die Stärke betrifft, besitzen sie eine starke saccharifizierende Macht, so daß die Saccharifikation der Stärke des Rohmateriales durch sie vollbracht wird.

2) In den Maischen eine Menge von Hefepilzen mit Bakterien gemengt. 2 Formen der ersteren konnten gut untersucht werden: 1. die erste hat kugelige oder eiähnliche Zellen von 4—7 μ Diameter und 1—4 Endosporen in jeder Zelle. Die Sporen messen 2—3,5 μ im Durchmesser. Dextrose, Laevulose, Galaktose, Saccharose, Melibiose, Raffinose (doch nicht Maltose, Laktose und Inuline) wurden fermentiert durch diese Art der Hefe. Verf. nennt sie Saccharomyces coreanus n. sp. — Die zweite Form hat größere Zellen, 8—12 μ, doch scheint sie nur eine der größeren Form der vorigen Art zu sein. Matouschek (Wien).

Saito, K., Preliminary notes on the spore-formation of the so-called „Soya-Kahmhefe“. (The Botan. Magazine, Tokyo. Vol. 23. 1909. p. 96.)

Das Häutchen auf der japanischen Soja-Sauce nannte Verf. früher (diese

Zeitschr. Abt. II. Bd. 17. p. 20) Soya-Kahmhefe. In dieser bemerkt er Konjugation. — Versuche mit der Methode Gorodokowa und im Hängetropfen zeigten die Hefezellen bezüglich der Konjugation große Ähnlichkeiten mit der Gattung Zygosaccharomyces; für die Spezies schlägt Verf. den Namen Z. japonicus vor. Die Details über die Entstehung der Sporen wird er an anderer Stelle später publizieren.

Matouschek (Wien).

Meißner, Richard, Des Küfers Weinbuch, Leitfaden für Küfer, Weinhändler, Wirte und sonstige Interessenten unter Berücksichtigung des neuen Weingesetzes vom 7. April 1909. Mit 142 in d. Text gedr. Abbild. Stuttgart (Eugen Ulmer) 1909.

Der Leitfaden soll dem Küfer und allen, die mit Weinen zu tun haben, in ihrer Tätigkeit mit Rat und Tat zur Seite stehen. Der auf dem Gebiete der Gärungsphysiologie bekannte, über eine reiche praktische Erfahrung in der Kellerwirtschaft verfügende Verf. sucht seinen Zweck durch klare praktische Anweisungen und durch anschauliche und leicht verständliche Erörterungen über die wissenschaftlichen Grundlagen einer rationellen Kellerwirtschaft zu erreichen. Der Küfer soll nicht mechanisch, sondern zielbewußt und mit sachverständiger Begründung arbeiten. Eine große Zahl instruktiver Abbildungen unterstützen die Anschaulichkeit der theoretischen und praktischen Ausführungen.

Das Buch ist in 20 Kapitel eingeteilt. Das erste derselben ist der Behandlung der Fässer und Bütten gewidmet. Dabei bespricht der Autor zunächst die Anatomie des Holzes, den abweichenden inneren Aufbau verschiedener Holzarten sowie den Unterschied in der inneren Struktur des Eichenholzes von verschiedener Herkunft. Daran schließt er das Einbrennen der Fässer und die Behandlung von längere Zeit leer gelegenen Fässern und unbenutzten Bütten. Weiter wird in diesem Kapitel der Befall des Holzes durch Schimmelpilze und Essigsäurebakterien sowie die Behandlung und Wiederherstellung von Fässern und Bütten, die von den genannten Organismen heimgesucht, und der Schutz der Fässer in zu feuchten Kellern erörtert. Von den zu letzterem Zweck angepriesenen Präparaten Pinol, Antinonnin, Montanin und Mikrosol empfiehlt Meißner in erster Linie das zuletzt genannte Mittel.

Der Abschnitt II ist den Kellereieinrichtungen, der Abschnitt III der Gewinnung, Zusammensetzung, Untersuchung und Verbesserung des Obstsaftes gewidmet. Das nächste Kapitel handelt von der alkoholischen Gärung der Trauben- und Obstsäfte. Nach der Besprechung der Weinhefe und ihrer verschiedenen Rassen sowie der komplizierten Vorgänge bei der alkoholischen Gärung geht der Verf. auf die Feinde des Mostes und des Weines ein. Von diesen finden die zugespitzten, die Kahm- und Schleimhefen, die Schimmelpilze Penicillium, Mucor und Botrytis sowie verschiedene Bakterien Erwähnung und Erörterung. Daran anschließend werden die rein gezüchteten Hefen, ihre Anwendung in der Praxis sowie die gärungshemmenden Faktoren und ihre Beseitigung behandelt.

Kapitel V ist dem Abkeltern der Rotweinmaischen, das nachfolgende sechste dem Fassen der Weine gewidmet, während Abschnitt VII das Nähere über die Ursachen und die Behandlung von in der Gärung steckengebliebenen Weinen bringt. Dabei findet die Anwendung der reingezüchteten Hefen zu deren Durchgärung eingehende Berücksichtigung.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Das in der Praxis so wichtige Auffüllen der Gärfässer und das Spundvollhalten der Fässer bei der weiteren Lagerung des Weines ist in einem besonderen Abschnitt, dem VIII., besprochen, das Ablassen der Weine und der richtige Zeitpunkt dieser Arbeit in dem folgenden IX. Kapitel; das zehnte handelt von den Vorgängen bei der Säureab- und zunahme der Weine und von den bei der Säuregärung in der Praxis zu beherzigenden Momenten.

Die Behandlung der Weine vom ersten bis zum zweiten Abstich ist in dem XI. Abschnitt erörtert, die sachgemäße Verbesserung der Weine, Traubensäfte und roten Traubenmaischen unter spezieller Berücksichtigung des neuen Weingesetzes vom 7. April 1909 im XII. An einer Reihe von der Praxis angepaßten Beispielen ist die Berechnung der nach dem genannten Gesetz erlaubten Zusätze von Zucker und von Zuckerwasser durchgeführt. Die Bestimmung des Alkohols im Weine, wie sie der Praktiker ausführen kann, die für die Verbesserung des Weines wichtigen Eigenschaften der im Handel befindlichen Zuckermarken, die Umgärung von gezuckerten Naturweinen, die Anwendung der rein gezüchteten Hefen bei der letzteren ist hier angeschlossen.

Die Flaschenreife der Weine und deren Prüfung auf dieselbe, die Bedeutung eines guten Korkmaterials, das Abfüllen der Weine in der Praxis sowie die Behandlung umgeschlagener Flaschenweine ist im XIII. Kapitel erläutert.

Im nachfolgenden Abschnitt beschäftigt sich der Verf. mit der Schönung der Weine und Obstweine. Er geht dabei auf den Mechanismus der einzelnen Schönungen, auf die verschiedenen Schönungsmittel, ihren Einfluß auf die Zusammensetzung des Weines, ihre Anwendung in der Praxis, auf die Ausführung der einzelnen Schönungen ein. Besonders eingehend sind die wichtigen Vorschönungsversuche besprochen. In den folgenden drei Abschnitten ist das Filtrieren der Weine mit Berücksichtigung der wichtigsten Filtrierapparate, das Pasteurisieren sowie das Auffrischen der Stillweine und der Obstweine mit Kohlensäure behandelt. Kapitel XVIII ist der Schaumweinbereitung gewidmet. Die Ursachen der Fehler und Krankheiten der Weine und die Behandlung fehlerhafter und kranker Weine bildet den Inhalt des XIX. Abschnittes. Das Schlußkapitel enthält die Bestimmungen des Weingesetzes vom 7. April d. Js. nebst seinen Ausführungsbestimmungen. Ein gutes Register erleichtert endlich das rasche Auffinden der einzelnen Gegenstände.

Der Leitfaden Meißners enthält an zahlreichen Stellen eigene Beobachtungen und Erfahrungen des Verf. Es ist ein Buch wissenschaftlich interessant und praktisch recht brauchbar, das der Theoretiker und der Praktiker mit Nutzen lesen und gebrauchen wird.

Fr. Muth (Oppenheim a. Rh).

Seifert, W. und **Haid, R.,** Über die Einwirkung der Milchbakterien auf den Wein. (Zeitschr. f. d. Landwirtschaftl. Versuchswesen in Österreich. Jg. 12. 1909. p. 681).

Außer Hausenblase, Gelatine und Eiweiß wird bekanntlich auch frische Kuhmilch, (zumeist abgerahmte, noch süße Milch und nur in besonderen Fällen Vollmilch) in der Kellerwirtschaft als Klärmittel verwendet. Die in den Wein gelangenden Stoffe der Milch sind nicht bedenklich, wohl aber die in der Milch stets vorhandenen Mikroorganismen, durch die viele Infektionskrankheiten (Tuberkulose, Syphilis, Milzbrand, Maul- und Klauenseuche) übertragen werden sollen. Bei Milch gesunder Tiere wird man allerdings diesen Gefahren leicht ausweichen können. Dagegen sind Milchsäurebakterien in jeder Milch enthalten, die die Fähigkeit besitzen, Zucker in Milchsäure zu verwandeln und dadurch die Säuerung der Milch verursachen. Bei Verwendung der Milch als Klärmittel für Weine, die noch kleine Reste unvergorenen Zuckers enthalten, besteht aber die Möglichkeit, daß die Milchsäurebakterien den Zucker in Milchsäure verwandeln und dadurch eine Säurezunahme im Wein herbeiführen. Wenn auch die Milchsäure als solche eine vollkommen rein schmeckende Säure ist und auch im übrigen einen regelmäßigen Bestandteil vollkommen normaler und selbst vorzüglicher Weine bildet, so ist eine vermehrte Säurezunahme doch keineswegs erwünscht, um so weniger, als durch Nebengärungen die Bildung anderer schädlicher Säuren (Buttersäure) nicht ausgeschlossen erscheint. Da nun aber die Milch an und für sich keine saure, sondern amphotere Flüssigkeit ist, der Wein dagegen stets eine beträchtliche Menge freier organischer Säuren enthält, so erschien es zweifelhaft, ob die in der Milch vorkommenden und an die Milch gewöhnten Milchsäurebakterien gegen die im Wein vorkommenden Säuren genügend widerstandsfähig sind, um in Wein sich weiter entwickeln und hier Säuerung hervorrufen zu können. Da diese Frage durch Versuche noch nicht in zuverlässiger Weise näher geprüft wurde, dieselbe aber von praktischer Bedeutung ist, so sind ihr die Verf. durch eingehende Versuche näher getreten. Diese Versuche haben nun folgendes Resultat ergeben: 1) Bekannt ist, daß gewisse Bakterien, z. B. Micrococcus malolacticus, imstande sind, Apfelsäure abzubauen und in Milchsäure zu verwandeln, womit eine Säureabnahme im Wein verbunden ist. Bekannt ist weiter, daß Essigbakterien die Säuren des Weines und besonders die Apfelsäure zerstören. In die Reihe der Apfelsäure verzehrenden Bakterien sind auch typische Milchsäurebakterien einzufügen, die in der Regel den Zucker in Milchsäure verwandeln. Weiteren Untersuchungen bleibt es vorbehalten, ob die Apfelsäure durch die Milchsäurebakterien ebenfalls zu Milchsäure abgebaut wird, oder ob dabei andere Produkte entstehen. 2) Es ist zweifellos, daß besonders bei säureärmeren Weinen, die noch unvergorenen Zucker enthalten, durch die Verwendung von Milch als Schönungsmittel eine Zunahme an Milchsäure erfolgen und demtsprechend auch die Gesamtsäure eine Steigerung erfahren kann, daß letztere aber infolge gleichzeitiger teilweiser Zersetzung der Apfelsäure durch die Milchsäure in manchen Fällen sehr gering sein, beziehungsweise ganz ausbleiben wird. Das Alter und der Säuregrad der Milch scheinen auf den Verlauf des Prozesses von keinem wesentlichen Einfluß zu sein. Auf den Geschmack und den Geruch des Weines wird ein besonders nachteiliger Einfluß dann ausgeübt werden, wenn gleichzeitig auch Buttersäurebakterien mit der Milch in den Wein gelangen und hier zur Entwicklung kommen, da Milchsäure allein rein sauer schmeckt, Buttersäure hingegen eine flüchtige, unangenehm riechende Säure ist. In dem aus der Milch bereiteten Kasein-Natron, auch „Kasein“ oder „Lactocoll“, genannt, besitzt man übrigens ein Schönungsmittel, welches die Milch vollkommen ersetzt und die Gefahren umgehen läßt, welche bei Anwendung letzterer doch nicht ganz ausgeschlossen sind. Stift (Wien.)

Winkler, W., Über Yoghurt und die Bedeutung der verschiedenen Milchsäurebakterien. (Monatsh. f. Landw. Bd. 2. 1909. p. 315—324. Mit 4 Abbild.)

Die Arbeit faßt das Wesentlichste über Milchsäurebakterien und speziell über Yoghurt zusammen und ist insofern zur Orientierung sehr geeignet.

Yoghurt wird die bulgarische Sauermilch genannt, die aus Schaf-

Büffel- oder Kuhmilch hergestellt wird. Man dampft die Milch zur Hälfte ein, impft sie dann mit etwas altem Yoghurt und läßt sie bei 40—50° C (niedrigere Temperatur wirkt ungünstig) einige Stunden stehen, bis sie fest wird.

In gutem Yoghurt findet man drei hauptsächliche Bakterienarten vor und von diesen drei ist Bacillus bulgaricus für Yoghurt typisch — ohne ihn kein Yoghurt.

Der Wert der bulgarischen Sauermilch liegt in ihrer desinfizierenden Wirkung auf die Fäulnisbakterien im Darm, verursacht durch die starke Milchsäurebildung der Bakterienflora. Da der Yoghurt mehr Milchsäure bildet als andere Sauermilcharten, hat er auch die beste Wirkung und wird deshalb als Heilmittel gegen verschiedene Darmkrankheiten, z. B. auch bei Typhusrekonvaleszenten angewandt. Hierzu werden Reinkulturen des B. bulgaricus von verschiedenen Firmen in Handel gebracht.

Der Yoghurt, dessen Herstellung Verf. genau bespricht, ist nahe verwandt mit dem kaukasischen Kefir, der gleiche Verwendung findet, aber am besten bei 20—22° C wächst. Da Kefir aber immer größere Mengen von Hefearten enthält, welche störend wirken können, ist Yoghurt dem Kefir in seiner Anwendung überlegen. Da im Yoghurt durch Abkochen alle fremden Keime vernichtet und dafür bestimmte für die Verdauung sehr geeignete Bakterien hineingeimpft werden, ist er in seiner Wirkung unserer Sauermilch vorzuziehen. Müller (Augustenberg).

Lombardo, Pellegrino, P., Studi sul formaggio. (Rivista di Igiene e di Sanità pubblica. 1909. p. 353.)

Aus seinen Untersuchungen über Käse gibt Verf. folgende Schlußfolgerungen:

1) Die sogenannte Reife des Käses ist auf einen Gärungsprozeß zurückzuführen, bei welchem der gärungsfähige Boden, die Gärungserreger und gewisse andere Umstände eine Rolle spielen.

2) Unter den Bestandteilen des Bodens hat das Fett neben der organoleptischen auch eine hemmende Funktion, indem es der fortwährenden und stürmischen Entwicklung der Keime entgegenwirkt.

3) Unter den Gärungserregern sind — abgesehen von den verschiedenartigsten zufälligen Keimen des Käses — am häufigsten die Milchfermente, die Oïdien und die Bacillen der milzbrandähnlichen Gruppe nachweisbar.

4) Die Nebenumstände (Temperatur, Lüftung usw.) wirken indirekt, indem sie die Entwicklung und die Aktivität der Keime beeinflussen.

5) Käse kann, ebenso wie Milch, das Vehikel von Infektionskrankheiten sein; die Gefahr nimmt aber mit dem Altwerden des Käses bis zum Verschwinden ab.

6) Die mikroskopische Untersuchung von Käse nach der histologischen Methode entspricht vollständig den Anforderungen der mikrographischen Praktik, auch weil sie erlaubt, den Reichtum und das Quantum der Bakterien-Flora und die Disposition derselben festzustellen.

Bertarelli (Parma.)

Burri, R. und **Staub, W.**, Monilia nigra als Ursache eines Falles von Schwarzfleckigkeit bei Emmentalerkäse. (Landwirtschaftl. Jahrb. d. Schweiz. 1909. p. 487.)

Die vorliegende Arbeit aus der schweizerischen milchwirtschaftlichen und bakteriologischen Anstalt Bern-Liebefeld beschäftigt sich eingehend mit dem kulturellen, physiologischen und morphologischen Verhalten sowie mit

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

der systematischen Stellung von Monilia nigra n. sp. und kommt dabei zu folgenden Hauptergebnissen:

Ein bisher nicht beschriebener und in Emmentalerkäsereien anscheinend selten auftretender Käsefehler ist dadurch gekennzeichnet, daß im Verlaufe der Kellerbehandlung auf der Rinde schwarze Flecken von unregelmäßigem Umriß und wechselnder Größe auftreten, die auch bis zu einem gewissen Grade in den Käseteig eindringen können. An den schwarzen Stellen zeigt die Käsemasse eine krümelig-borkige Beschaffenheit. Im vorliegenden Falle wurde die Ursache der Schwarzfleckigkeit auf das Vorhandensein eines Pilzes zurückgeführt, in dessen Zellen im vorgeschrittenen Alter ein braunschwarzer Farbstoff entsteht. Reinkulturen dieses Pilzes auf geeigneten Nährböden nehmen nach einigen Wochen dieselbe intensiv schwarze Farbe an, durch welche die fehlerhaften Stellen des Käses ausgezeichnet waren.

Der fragliche Pilz nimmt in ausgeprägter Weise eine Mittelstellung zwischen den eigentlichen Hefen und den Fadenpilzen ein, indem er sowohl typische Sproßverbände wie die Saccharomyceten, als auch verzweigte und zum Teil mit Scheidewänden versehene Zellfäden wie die Hyphomyceten entwickelt. Sporenbildung konnte in den hefeähnlichen Zellen niemals beobachtet werden; auch kommt es an den Mycelfäden niemals zur Entstehung von Zellformen oder Zellgruppen, die als Konidien bezeichnet werden könnten.

In physiologischer Beziehung ist das Vermögen des Pilzes, aus Dextrose und Saccharose Alkohol und Kohlensäure zu bilden, bemerkenswert. Auf Grund dieses Umstandes und in Berücksichtigung der morphologischen Verhältnisse wurde er zu Monilia gestellt und als neue Art mit dem Namen Monilia nigra belegt.

Die Versuche, welche die Erforschung der näheren Umstände, unter welchen die Bildung des dunkelbraunen Farbstoffes erfolgt, zumZweck hatten, ergaben mit Sicherheit, daß bei dem Prozeß eine Oxydation gewisser in den Zellen des Organismus entstehender Stoffe durch den Luftsauerstoff im Spiele ist. Um die Wirkung einer Oxydase handelt es sich dabei aber nicht, indem die Schwarzfärbung auch noch eintritt nach einer Hitzebehandlung des Pilzmaterials, bei welcher nicht nur die Lebenstätigkeit der Zellen, sondern auch jede Enzymwirkung als ausgeschaltet betrachtet werden muß.

In praktischer Richtung liegen die Versuche über die Widerstandsfähigkeit des Pilzes gegenüber chemischen Stoffen. Die Prüfung ergab, daß gesättigte Kochsalzlösungen selbst bei mehrstündiger Einwirkungsdauer nur wenig schädlich wirken, während absoluter Alkohol bei ¼ bis ½stündiger Einwirkung den Pilz zu töten vermag. Damit in Übereinstimmung steht die Tatsache, daß der fragliche Käsefehler, trotz der üblichen Salzbehandlung der Käse nicht verschwinden wollte, während wiederholte Waschungen mit verdünntem Spiritus zum Ziele führten. Auch Formalin hat sich in Form einer 0,9 proz. Formaldehyd enthaltenden Lösung als entwicklungshemmendes Mittel bewährt.

Zwei Tafeln mit mikrophotographischen Aufnahmen und Zeichnungen veranschaulichen die morphologischen Verhältnisse des Pilzes.

Schneider-Orelli (Wädenswil)

Thomann, Über bakterielle Nahrungsmittel-Vergiftungen. (Schweiz. Wochenschr. Chem. u. Pharm. Bd. 46. 1908. p. 491—494.)

Im Anschlusse an die Untersuchungen Dieudonnés stellt Verf. die verschiedenen Arten von bakteriellen Nahrungsmittelvergiftungen zusammen. Die Bakterien können direkt die Ursache des Übels sein (Infektion) oder die schädliche Wirkung beruht auf den von den Bakterien produzierten giftigen Stoffwechselprodukten (Intoxikation). Es kann aber auch beides vorkommen.

Fleischvergiftungen sind im häufigsten Fall durch den Genuß des Fleisches kranker Tiere verursacht. Im wesentlichen handelt es sich um Bakterien der Typhus-Coli-Gruppe, wie B. enteritidis und B. paratyphus B. Das von den Bakterien gebildete Toxin wird durch das Kochen meist nicht unschädlich gemacht. Die schweren Fälle führen gewöhnlich nach 4—11 Tagen zum Tode. — Die zweite Art von Vergiftung entsteht durch den Genuß von faulem Fleisch. Auch hier entstehen zum Teil hitzebeständige Zersetzungsprodukte, die die Hauptschuld an der Vergiftung tragen. Die in Betracht kommenden Bakterien gehören vorwiegend zur Gruppe der Proteus-Bazillen und zur Abteilung des Bacterium coli. Die Krankheitserscheinungen treten gewöhnlich wenige Stunden nach dem Genuß des Fleisches auf. Todesfälle sind selten.

Der Erreger der Wurstvergiftung ist der anaërob wachsende Bacillus botulinus, der ein spezifisches, sehr wirksames Toxin bildet. Gewöhnlich 24—36 Stunden nach der Mahlzeit tritt die Erkrankung zutage und endet ziemlich häufig mit dem Tode.

Verf. bespricht dann kurz Vergiftungen durch Fische und Mollusken, Käse, Vanillecrème, Mehlspeisen, Kartoffeln, Konserven, bei denen es sich um ähnliche Ursachen handelt, wie bei den Fleischvergiftungen. Herter (Montevideo).

Burgeff, H., Die Wurzelpilze der Orchideen, ihre Kultur und ihr Leben in der Pflanze. IV + 215 pp. Mit 3 Taf. u. 38 Textabbild. Jena (Gustav Fischer) 1909.

Die Arbeit will einen kritischen Überblick geben über das, was über Orchideen-Mykorrhiza bisher bekannt ist, wobei zahlreiche neue Versuche und Resultate des Verf. mit dem bisher schon Bekannten verflochten sind.

In der Einleitung wird die Theorie der Symbiose besprochen, als Grundlage für das Verständnis der biologischen Bedeutung des Zusammenlebens von Orchidee und Pilz. Weiterhin gliedert Verf. den Stoff des Buches in Untersuchungen über den Pilz getrennt von der Wirtspflanze und solche über Pilz und Orchidee in Abhängigkeit von einander.

Bernard hat zuerst mit Erfolg Pilze aus Orchideenwurzeln kultiviert und Verf. hat die Kulturmethode soweit verbessert, daß Fremdinfektionen beinahe ausgeschlossen erscheinen. Neben 14 Pilzen aus Orchideenwurzeln, die aber noch zu wenig untersucht sind, führt Verf. 15 verschiedene Orchideenpilze an, deren systematische Zugehörigkeit allerdings bisher noch unaufgeklärt bleibt. Die Pilze werden ausführlich charakterisiert und auf den beigegebenen drei Tafeln mit 22 durchweg guten Mikro-Photogrammen dargestellt.

Gemeinsam ist den Orchideenpilzen die Bildung langer und kurzer Hyphen, welch letzte Verf. als Saughyphen und Sporenträger ansieht. Bisher gelang nur ungeschlechtliche Vermehrung durch kettenförmig abgeschnürte Konidien. Typisch ist auch reichliche Schnallenbildung (Kontakt- und Brückenanastomosen, keine Schnallenanastomosen). Manche Arten bilden an den Lufthyphen kugelige Knäule, deren Entstehung Verf. so erklärt: Die Hyphe scheidet ein Tröpfchen Wasser aus, in welches ein Hyphenast

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

hineinwächst und der dann, durch die Oberflächenspannung verhindert wird aus dem Tropfen herauszuwachsen, infolgedessen sich spiralig im Innern aufrollt.

Nach rein praktischen und nach biologischen Gesichtspunkten ordnet Verf. die von ihm isolierten Orchideenpilze in mehrere Gruppen. Alle wachsen gut auf verschiedenen Zuckerarten und ferner auf stärkereichen Substraten, indem sie durch Diastaseausscheidung die Stärke lösen. Auch andere Enzyme kommen vor, wie Emulsin, Cytase usw. In stickstoffreien Nährlösungen scheinen sie jedoch, entgegen anderen Mykorrhizapilzen, nicht fortzukommen. Nach den Stickstoffquellen, welche vorhanden sein müssen, lassen sich die Pilze in drei Gruppen einteilen, die sich durch das Wachstum in sauerer oder neutraler Nährlösung charakterisieren. Die erste Gruppe wird gebildet von Pilzen, die in sauerer und neutraler Nährlösung, sowie auf Kaliumnitrat prächtig gedeihen. Die zweite Gruppe wächst gut auf saueren Salzen, während Kaliumnitrat ohne Einfluß auf das Wachstum bleibt. Die dritte Gruppe schließlich, aus Pilzen der Kalkorchideen gebildet, geht in saueren Nährlösungen zugrunde und wächst am besten in neutralen Nährböden. Kaliumnitrat ist für diese Pilze gänzlich ungeeignet.

Beim Wachstum scheiden die Orchideenpilze Säuren aus, die Mengen sind aber so gering, daß auf polierten Gesteinsplatten keine Korrosionen festzustellen sind. Sie zeigen alle ein hohes Sauerstoffbedürfnis und sterben infolgedessen bald ab, wenn ihnen Sauerstoff fehlt. Die Sporenbildung hängt bei verschiedenen Arten von vielerlei Umständen ab, z. B. von der Nährstoffkonzentration, der Bildung von Stoffwechselprodukten usw.

Im zweiten Teile des Buches gibt Verf. zunächst eine geschichtliche Einleitung über die Keimung der Orchideen bei Gegenwart von Pilzen, dann folgt die Besprechung der Untersuchungsmethoden und Experimente Bernards, der als Erster nachgewiesen hat, daß die Keimung der Orchideensamen von einer Pilzinfektion abhängt. Hieran anschließend folgt die ausführliche Beschreibung der eigenen Keimungsversuche, die teilweise durch sehr schöne Textfiguren illustriert sind.

Infektionsversuche hat Verf. mit Epidendrum-Samen ausgeführt, mit welchen 10 verschiedene Pilze zusammengebracht wurden, 8 davon waren imstande eine Keimung anzuregen, doch übertraf hierin ein Pilz und zwar ein aus Habenaria psychodis gezüchteter, alle übrigen. Ebenso erwies sich zur Keimung der Samen eines Laelio × Cattleya Bastardes unter 16 Pilzen am tauglichsten der aus Serapias lingua gezogene. Es sind also nicht alle Orchideenpilze imstande, den Samen einer bestimmten Art zum Keimen zu bringen.

Während Bernard fand, daß Orchideenpilze, die für die Keimung der Samen unbedingt nötig sind, ihre Virulenz bald verlieren, wenn sie außerhalb der Keimlinge längere Zeit kultiviert werden, konnte Verf. an dem Pilz aus Habenaria psychodis und an anderen, trotz über zweijähriger Kultur auf Stärkeagar, die gleiche Infektionskraft nachweisen, welche die Pilze ehedem besessen hatten. Deshalb wird sich nach Ansicht des Verf. die für die Orchideenzüchterei so wichtige Erscheinung der Degeneration der Orchideenpilze doch längere Zeit zurückhalten lassen, als Bernard vermutet.

Bei den Orchideenpilzen kommen fast nur endotrophe Mykorrhizen in Betracht, ektotrophe fehlen fast ganz. Untereinander ähnliche Verpilzungen faßt Verf. zusammen und unterscheidet: 1) neottioide Mykorrhiza (hierzu die Mehrzahl der untersuchten Pilze), 2) korallioide Mykorrhiza (bei Corallorhiza und Epipogon vorhanden) und 3) Sporangiolenpilze (hierher nur eine tropische Gattung), so genannt, weil in den Verdauungszellen sich Sporangiolen vorfinden.

Der Mikorrhizapilz dringt durch die Wurzelhaare in die äußersten Zellen der Orchideenwurzeln ein, bis zur Endodermis. Hierbei löst er überall etwa vorhandene Stärke. Dann knäult sich der Pilz in den Wurzelzellen zusammen und das Protoplasma der Zellen beginnt ihn zu verdauen. Der unverdaute Rest wird von einer Membran umgeben und so aus dem lebenden Teil ausgeschlossen. Einige Hyphen wachsen bei manchen Arten wieder aus der Wurzel heraus und bilden Sporen. Die Hyphen liefern offenbar dem Pilz in den Wurzelzellen Stoffe, welche zum Kampf gegen das Plasma der Wirtszelle nötig sind, die aber schließlich doch der Verdauung durch das Plasma anheimfallen.

Aus der schon erwähnten Notwendigkeit der Mykorrhizapilze für die Keimung der Orchideensamen ergeben sich interessante Aufschlüsse für die Samenbiologie. Verf. findet in der Netzstruktur der Samentesten der Orchideen eine Anpassung für die Aussaat durch Wind und gleichzeitig eine Einrichtung zur Verminderung einer Auslaugung chemotropisch auf den Pilz wirkender Stoffe. Auch die Unterschiede in der Keimungsgeschichte zwischen terrestrischen und epiphytischen Orchideen werden durch die Symbiose mit Pilzen erklärt. Beide Komponenten der Symbiose müssen Vorteile von ihr haben. Der Pilz ist insofern im Vorteil, weil er bei seiner Unfähigkeit Cellulose lösen zu können, schwer mit den anderen Humus bewohnenden Pilzen den Kampf ums Dasein aufnehmen könnte. Für die Orchidee ist ein ursächlicher Zusammenhang zwischen der Wurzel-Verpilzung und der Kohlehydrataufnahme festzustellen, dagegen ist keine Aufnahme atmosphärischen Stickstoffs, wie schon erwähnt, nachgewiesen. Der Hauptzweck der Verpilzung ist jedoch für die Orchidee, daß sie Individuen mit schwacher Transpiration einen Ersatz bei der Nährsalzaufnahme bietet.

Die Burgeffsche Monographie der Orchideenmykorrhiza macht uns — um die Besprechung in einige Worte zusammenzufassen — in geschickter Weise mit der geschichtlichen Entwicklung und kritischen Sichtung aller in das Gebiet fallender Untersuchungen, sowie mit einer großen Zahl neuer Experimente und Resultate bekannt. Sie zeigt aber auch, daß auf dem Gebiete der Mykorrhiza-Forschungen noch viele Probleme der Lösung harren, sowohl bei den Orchideen, wie auch ganz besonders bei anderen Mykorrhiza führenden Gewächsen. Deshalb wird die Arbeit sicher anregend auf dem an sich schon interessanten Gebiete wirken.

K. Müller (Augustenberg).

Nadson, G. A., Zur Lehre von der Symbiose. I. Das Absterben von Eichensämlingen im Zusammenhange mit der Mycorrhiza. (Bolezni rastenij [Jahrbuch für Pflanzenkrankheiten]. St. Petersburg. II. 1908. p. 26—40, 4 fig.) [Russ. — Deutsch. Resumé auf p. XI—XII.]

Im russischen Gouvernement Ekaterinoslaw gingen eine große Menge von ein- oder zweijährigen Eichensämlingen zugrunde. Die Ursache bestand darin, daß der Mykorrhizapilz durch äußere Faktoren ungünstig beeinflußt wurde, daher nicht normal lebte. Die Zellen der Hyphen waren mitunter stark aufgeblasen und vergrößert. Ja, der Pilz konnte seiner Aufgabe nicht nachkommen, er wurde sogar ein Parasit, der in das Wurzelinnere eingedrungen ist. Dies erinnert lebhaft an die von Delacroix und Camara-Pestana für die Edelkastanie beschriebenen Fälle. Daher hält Verf. den Mykorrhiza-Pilz für einen Parasiten, der sich allerdings recht verschieden beträgt. Gewöhnlich verhält er sich recht zahm, da er nur auf der Wurzeloberfläche gedeiht und sogar für die Pflanze Nahrung aufnimmt (die Mykorrhiza). Man kann dann von einer Symbiose sprechen, da das biologische Gleichgewicht hergestellt ist. Die genannten Fälle aber zeigen, daß er auch zu einem aggressiven Parasiten werden kann. Die ektotrophe Mykorrhiza ist also nur eine andere Form des Parasitismus.

Matouschek (Wien).

Neger, F. W., Ambrosiapilze. II. Die Ambrosia der Holzbohrkäfer. (Ber. d. deutsch. bot. Ges. Bd. 27. 1909. p. 372—389, m. Taf. XVII u. 3 Textfig.)

Die Pilze züchtenden Insekten suchen ihren Larven anstatt der Holzzellen die kräftigere Pilznahrung zu verschaffen. Das erreichen sie aber am besten mit Reinkulturen der betreffenden Pilze. Die Art und Weise, wie solche Reinkulturen angelegt werden, ist bei den einzelnen Tieren ganz verschieden. Für Termiten, Ameisen und Ambrosiagallmücken liegen schon Untersuchungen vor. Verf. sucht bei den Holzbohrkäfern die Verhältnisse klarzulegen. Die Ambrosiapilze, welche den untersuchten Holzbohrkäfern als Nahrung dienen, wachsen nur bei gewissem Luftgehalt des Substrates. Die Käfer erreichen das, indem sie das Holzmehl aus den Fraßgängen herausschaffen und so eine Ventilation in den Gängen herbeiführen. Durch die Öffnung der Gänge nach außen können aber leicht die Reinkulturen des Ambrosiapilzes durch andere Mikroorganismen infiziert werden. Die Käfer legen die Fraßgänge durchweg im Splintholz an, das nährstoffreicher ist als das Kernholz und darum dem Pilz besseres Gedeihen sichert.

Die Infektion des Mutterganges mit Keimen des Ambrosiapilzes geschieht sicherlich durch die Bohrkäfer selbst. Hierfür spricht schon der Umstand, daß gleiche Bohrkäfer immer auch gleiche Pilze züchten, andere Arten aber andere Pilze. Offenbar haben sich die Pilze im Laufe der Zeit in ihrer Verbreitungseinrichtung streng an die Bohrkäfer angepaßt. Die Mutterkäfer scheinen die Keime der Pilze in ihrem Inneren mit sich zu führen.

Verf. hat früher die Ambrosiapilze der Holzbohrkäfer für Ceratostomella-Arten gehalten. Spätere Untersuchungen zeigten aber, daß diese Pilze nichts mit dem Ambrosiapilz zu tun haben und daß sie vielmehr eine sehr oft vorhandene Verunreinigung darstellen. Die wahren Ambrosiapilze von Xyloterus dispar, X. lineatus und Hylecoetus dermestoides zeigen, so oft sie in Reinkultur gezogen wurden, einen intensiven Geruch nach Erdbeeren oder Ananas, der den Ceratostomella-Arten fehlt. Die Ambrosiapilze der beiden Xyloterus-Arten scheinen mit einander nahe verwandt zu sein. Ihre systematische Stellung konnte jedoch nicht ermittelt werden aus Mangel an besonderen Fruchtformen. Nur bei dem Pilz des Hylecoetus kommt Sporenbildung vor und hier scheint eine Endomyces-Art als Ambrosiapilz vorzuliegen, die Verf. vorderhand Endomyces Hylecoeti n. sp. bezeichnet.

K. Müller (Augustenberg).

Tobler, F., Das physiologische Gleichgewicht von Pilz und Alge in den Flechten. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. Bd. 27. 1909. p. 421—427, m. 1 Holzschn.)

Das physiologische Verhältnis zwischen Pilz und Alge im Flechtenthallus ist bis jetzt nicht völlig klar, man neigt meistens der Ansicht zu, daß ein Helotismus vorliege, d. h. daß die Alge in Gefangenschaft des Pilzes lebe und von diesem ausgebeutet werde. Ferner nimmt man heutzutage an, daß der Pilz die äußere Form und den Bau des Flechtenthallus bedinge. Zu diesen Annahmen sucht Verf. auf einem anderen Wege als bisher einen Beitrag zu liefern, indem er die spezifischen Farbstoffe der Flechten bei den Pilzen nachzuweisen sucht und das Wachstum von Pilz und Alge studiert, die entweder künstlich zusammengebracht, oder aus Thallus-Querschnitten gezüchtet werden.

Als Ausgangsmaterial zu diesen Versuchen dienten die Schlauchsporen der gemeinen Xanthoria parietina. Diese keimten auf Nährboden gut und bildeten nach einigen Monaten halbkugelige Rasen. Im Innern der Rasen ließ sich ein kompaktes Gewebe erkennen, um welches ein loseres und dann wieder ein kompaktes folgte, was Verf. als sichere Andeutung von Mark und Rinde, vielleicht auch von einer Gonidienschicht ohne Gonidien bezeichnet. An allen untersuchten Pilzhyphen konnte nie der charakteristische Farbstoff Parietin der Xanthoria parietina nachgewiesen werden.

Zu den herangewachsenen Pilzkulturen werden reingezüchtete Flechtenalgen gebracht. Es war sehr schwer, das Wachstum beider Flechtenkomponenten richtig zu regeln. Schließlich gelang es und die Algen wurden vom Pilz umsponnen, es trat Gonidienbildung ein. Nun ließ sich in den äußeren Partien in mehreren Fällen Partienreaktion nachweisen. Alge und Pilz zusammen sind also imstande, Stoffwechselprodukte zu liefern, die der Pilz alleine nicht bilden kann.

Die Schwierigkeiten, welche im Wege stehen, wenn man Alge und Pilz unter möglichst zusagende Bedingungen bringen will, veranlaßten Verf. auch Versuche mit jungen Thallusstückchen und Thallusquerschnitten zu machen. Das Auswachsen erfolgte hierbei zuerst an den Rhizoiden, dann von der Gonidienschicht aus. Die Algen vermehren sich, sie treten ins Mark über, dieses beginnt zu sprossen, schließlich entsteht aus der Gonidienschicht eine neue Rinde. Alle solche Regenerationskulturen zeigen stets schwache Parietinreaktion, sie kommen also dem natürlichen Zustande der Flechte näher, als bei künstlicher Vereinigung von Alge und Pilz, bei welcher ein Schwanken um den optimalen Wachstumszustand nicht zu unterdrücken ist.

K. Müller (Augustenberg).

Ducomet, V., Recherches sur quelques maladies des plantes cultivées. (Annales de l'École nat. d'Agricult. de Rennes. T. 2. 1908. 94 pp. 53 fig.)

Verf. befaßt sich mit folgenden Krankheiten:

Fusarium loliaceum n. sp. auf Blättern von Lolium italicum, Sphaerella pinifolia auf lebenden Nadeln von Pinus maritima, Vermicularia varians an Stengeln, Knollen, Wurzeln und Blättern von Solanum nigrum und Physalis peruviana, die Oidium-Erkrankung der Eichen in Europa. — Die Pilze sind genau beschrieben. Namentlich studierte hierbei der Verf. die Entwicklung derselben und die Zerstörungen der Gewebe der Wirtspflanzen.

Matouschek (Wien).

Voglino, Piero, I parassiti delle piante osservati nella provincia di Torino e regioni vicine nel 1908. (Ann. R. Accad. Agric. Torino. 51. 1909. p. 1—38.)

Aufzählung der im Jahre 1908 in der Provinz Turin beobachteten Pflanzenkrankheiten. Mit Einschluß der vom Verf. bereits für das Jahr 1907 aufgeführten Parasiten sind nunmehr 236 Schädlinge aus der dortigen Gegend bekannt geworden.

Hervorgehoben seien:

Sclerospora graminicola auf Weizen und Roggen; Sphaerotheca pannosa, sehr schädlich den jungen Trieben des Apfelbaumes; Sclerotinia Libertiana, gemein auf Bohnen; Rosellinia necatrix (marciume), gemein auf Ribes, Apfel-, Birn- und Maulbeerbaum; Gloeosporium caulivorum, schädlich dem Klee; Typhula variabilis (marciume nero), verbreitet auf Zuckerrübe? (bietola da coste) und Spargel; Phyllosticta Tabaci, gefährlich dem Tabaksbau; Ph. rosicola auf Gebirgsrosen; Ph. prunicola auf Aprikosen; Ph. Platanoidis auf Citronen; Ascochyta hortorum auf Capsicum; A. Populi auf Populus canadensis; Darluca Filum auf verschiedenen Puccinien; Septoria Populi auf Populus canadensis; Botrytis cinerea, verderblich in Warmbeeten; Orobanche auf Wurzeln der Mohrrüben und Zuckerrüben (bietola).

Aus den Untersuchungen des Verf. ergeben sich folgende Resultate:

1) Oidium farinosum ist = Sphaerotheca pannosa;

2) Gloeosporium Trifolii ist = Gl. caulivorum = Pseudopeziza Trifolii;

3) Ascochyta contubernalis, A. pucciniophila und Phyllosticta pucciniophila ist = Darluca Filum.

Als neu für Italien gibt Verf. an:

Cytospora Celtidis, Colletrichum Grossulariae, Alternaria Violae und Oidium quercinum.

Neu beschrieben werden:

2 Formen von Botrytis cinerea: F. Ocymi und F. Punicae, sowie 4 Arten: Phomopsis populina auf Populus canadensis; Ascochyta Phlogis auf Phlox; A. Eriobotryae auf Eriobotrya japonica; Leptothyrium Paeoniae auf Paeonia arborea.

In einem Anhange werden auch die schädlichen Insekten und Acarinen behandelt. Verf. gibt u. a. ein Verzeichnis von 64 Nährpflanzen der Diaspis pentagona. Im übrigen muß auf das Original verwiesen werden.

Herter (Montevideo).

Griffon et **Maublanc,** Notes de mycologie et de pathologie végétale. (Bull. Soc. mycol. France. T. 25. 1909. p. 59—63, m. 3 fig.)

Beschreibung einiger neuer und bekannter Pilze:

Colletotrichum Ixorae n. sp., Dichomera Carpini n. sp., Naemospora Jasmini n. sp., Chaetophoma erysiphoides n. sp. (kommt zusammen mit Eichenmehltau auf Quercus ilex vor und erinnert auch an eine Erysiphee) usw.

Neger (Tharandt).

Farlow, W. G., Notes on Fungi. I. (Rhodora. Vol. 10. 1908. p. 9—17.)

Verf. beschreibt folgende Pilze:

1) Tremella reticulata (Berk.) Farlow, 2) Urophlyctis pluriannulatus (B. et C.) Farlow, 3) Pucciniastrum arcticum (Lagh.) Tranzsch var. americanum Farlow; No. 2 parasitisch auf Umbelliferen, No. 3 auf Rubus.

Herter (Montevideo).

Bataille, Frédéric, Miscellanées mycologiques. (Bull. de la soc. mycolog. de France. Vol. 25. 1909. p. 79—82.)

Uns interessiert hier das 2. Kapitel der Arbeit: Über die färbende Wirkung des Ammoniak auf gewisse Pilze. Es war bekannt, daß gasförmiges Ammoniak dem Polyporus rutilans eine schöne violette Färbung augenblicklich verleiht. Verf. konstatiert, daß sich bei gleicher Behandlung Polyporus marginatus in rosarot und weinrot verfärbt. Trametes rubescens A. et. S. (= Tr. Bulliardi Fr.) und Lenzites tricolor (und dessen var. trametea) in weinrot verfärbt. Da diese 3 Pilze völlig gleiche Sporen haben, sich durch gasförmiges

Ammoniak insgesamt gleich verfärben, wird Quélets Ansicht — diese 3 Pilze wären nur Formen derselben Art — wohl bestätigt. Ammoniak verfärbt unmittelbar die Poren und das Fleisch. Die Poren der Polyporus amorphus werden gerötet, der Hut von Calodon zonatum färbt sich schwarz, die Poren des Polyporus austriacus werden zitronengelb, doch läßt bei letzterem die Verfärbung nach und verschwindet zuletzt ganz. Außerdem wirkt auf diesem letzgenannten Pilz nur der Salmiakgeist. Außerdem beschreibt der Verf. im 1. und 3. Kapitel folgende neue Art: Cortinarius decoratus und beschäftigt sich mit Russula rubicunda Quél. und R. depallens. Matouschek (Wien).

Vleugel, J., Bidrag till kännedomen om Umeatraktens svampflora. (Svensk Botan. Tidskr. Vol. 2. 1908. p. 304—324, 364—389.) — In schwedischer Sprache.

Die vom Verf. bei Umea am bottnischen Meerbusen gefundenen Pilze werden aufgezählt und bezüglich der Diagnosen oft ergänzt. Die Arbeit ist für pflanzengeographische Studien bezüglich Skandinaviens und der deutschen Ostseegebiete sehr wichtig. Einige Arten sind neu und werden sehr schön abgebildet, z. B. Puccinia deminuta, Ceratosphaeria caespitosa. Matouschek (Wien).

Raciborski, M., Parasitische und epiphytische Pilze Javas. (Bull. de l'acad. d. scienc. de Cracovie, Classe d. scienc. mathém. et natur. 1909. p. 346—394.)

Eine interessante Arbeit, die viele neue Gattungen und Arten bringt. Die Familien gehen wir der Reihe nach durch.

Piptocephalideae: Syncephalastrum javanicum n. sp. ist sehr häufig im kranken Bibit des Zuckerrohrs, wahrscheinlich nur saprophytisch lebend, da Infektionsversuche mit gesunden Rohrstücken mißlangen. **Ustilagineae**: Ustilago Nawaschini n. sp. in den Blüten einer Pollia; Tolyposporium bogoriense n. sp. wuchert in den jungen, noch geschlossenen Blütenständen eines Panicum sp. Cintractia javanica n. sp. lebt in den Infloreszenzen von Cyperus sp. — Farysia n. gen. mit F. javanica n. sp. in den Infloreszenzen von Carex sp. — **Platygloae**: Helicobasidium incrustans n. sp. lebt auf der Unterseite der Blätter von Adinandra, Jambosa usw.; bei Pavetta vergilbt die Blattfläche unter dem Pilzlager. Platygloea Hymenolepidis n. sp. lebt auf Blättern des Acrostichum spicatum, doch unterliegen der Infektion nur ganz junge zarte Blätter, welche sich krankhaft kräuseln. **Coleosporieae**: Von den Arten der Gattung Goplana entwirft uns Verf. einen Bestimmungsschlüssel. Goplana mirabilis n. sp. lebt auf den Blättern einer Meliosma sp., G. Aporosae n. sp. auf den Blättern der Aporosa microcalyx. **Septobasidiaceae**: Sie gehören zu den häufigsten Epiphyten auf Java und sind mitunter der Tragpflanze schädlich, ohne parasitisch zu leben. Verf. unterscheidet folgende Genera: Ordonia n. g. mit O. orthobasidion n. sp. auf der Unterseite der Blätter von Tetranthera sp.; Mohortia n. g. mit M. tropica n. sp. (nicht parasitisch auf Baumstämmen); Septobasidium Pat. mit S. humile n. sp. (auf der Blattunterseite von Tetranthera sp.), S. rubignosum Pat. (sehr häufig auf den Ästen der Gramineenliane Dinochloa Tjankarreh), S. frustulosum (B. et C.) Pat. (auf diversen Pflanzen, deren Blätter helle Flecken zeigen und zugrunde gehen), S. Mompa (Tan.) Rac. (der teils die Rinde schädigt, zu anderen Pflanzen aber indifferent sich verhält), S. Cinchonae n. sp. (auf verschiedenen Arten von Cinchona), S. (?) Henningsii Pat. (Verf. fand die Art nur steril). **Exobasidiae**: Exobasidium affine n. sp. (auf diversen Arten der Gattung Vaccinium, von E. Vaccinii durch sehr lange Basidien und 2 dicke Sterigmen verschieden); E. javanicum n. sp. — **Tulasnellaceae**: Tullasnella Cinchonae n. sp. bringt die Blätter der kultivierten Cinchona-Arten zum Absterben und schädigt auch die junge Rinde. — **Atichieae**: Atichia Millardeti n. sp.

ist eine der häufigsten Blattepiphyten in Buitenzorg; die Bildung der Asci scheint periodisch nach Eintritt des Ostmossums vor sich zu gehen. — **Myriangieae**: Haematomyxa bambusina n. sp. (auf den glatten Stämmen der Bambusa-Arten epiphytisch lebend, häufig Myriangium yunnanense (Pat.) Rac. lebt auf der Oberfläche der Rinde von Carica Papaya. — **Perisporiaceae**: Aspergillus Penicillopsis (Henn. et Nym.) Rac. (kommt an schattigen Stellen unter Bäumen vor, hat mit dem in Java häufigen A. Wentii nichts gemein); Balladyna Medinillae n. sp. zerstört die Blätter von Medinilla sp.; auf diesem Pilze wächst parasitisch Dimerosporium Balladynae n. sp.; Alina jasmini n. sp. schädigt die Blätter von Jasminum sp.; Hyaloderma Uredinis n. sp. lebt auf den Sori des Sphaerophragmium Mucunae auf der Unterseite der Blätter der Mucuna sp. — **Microthyriaceae**: Myriocopron Euryae n. sp. bildet auf der Unterseite der Blätter von Eurya acuminata gelbliche Flecken; Trichopeltis montana n. sp. überzieht ganz die Blätter von Vaccinium Teysmannianum; Trichothyrium jungermannioides n. sp., Tr. densum n. sp., Micropeltis Sirie n. sp., Heterochlamys javanica n. sp., Clypeolum vulgare n. sp. und Scolecopeltis triviale n. sp. sind Epiphyten. Polystomella (?) sordidula (Lév.) Rac. ist als Parasit auf Loranthus pentandrus gemein. — **Sphaeriaceae**: Herpotrichia Myriangii n. sp. auf Fruchtkörpern des Myriangium besonders auf Carica Papaya; Acanthostigma violacea n. sp. auf der Blattunterseite von Jambosa sp. auf Meliola-Rasen parasitisch lebend; Gibberidea Zingiberacearum n. sp. dringt aus den Uredobehältern ins Blattgewebe ein und bedeckt oft die ganze Blattfläche von Amomum-, Zingiber-, Alpinia- und Curcuma-Arten mit kleinen Fruchthäufchen; Lizonia Selaginellae n. sp. wächst in den Sproßspitzen der Selaginella cupressina und zerstört sie; Lizonia Smilacis n. sp. lebt auf den Blättern von Smilax sp., L. Syzygii n. sp. auf solchen von Syzygium sp.; Melanomma epiphytica n. sp. auf lebenden Stämmen und Ästen diverser Bambusa-Arten; Guignardia Musae n. sp. ist einer der sehr wenigen parasitischen Pilze der lebenden Pisangblätter und ist mit Physalospora fallaciosa Zimmerm. identisch; Metasphaeria Scindapsi n. sp. tritt auf den Blättern der kletternden Arten von Scindapsus auf, die Flecke verfaulen nach der Reife der Sporen und die Fäule schreitet zentrifugal fort; Ascospora Ophioryzae n. sp. auf einer Ophioriza-Art; Didymella Cocconiae n. sp. in den Stromata der Coccomia Placenta, welche sich in den Blättern der Symplocos spicata entwickeln. Paidania n. gen. enthält parasitische Pyrenomyzeten, welche in Blättern leben und hier kugelige hervorragende Gallengeschwülste verursachen; die Gattung unterscheidet sich von Venturia durch einzellige Sporen, durch die radiale Mündung und die Gallenbildung. Paidania Melastomacearum n. sp., lebt auf lianenartigen Arten von Dissochacta. Myrmaecium Milletiae n. sp. auf Blätter der Milletia sericea. Botryosphaeria tjampeana n. sp. erzeugt auf der Blattunterseite des Mallotus Blumeanus Müll. Arg. Gallen; B. Uncariae n. sp. lebt auf der Oberseite der Blätter von Uncaria. **Pezizineae**: Helotium helvolum (Jungh.) Pat. tritt häufig auf den Knoten und Internodien von Gigantochloa- und Bambusa-Arten auf und konnte genau bezüglich seiner Entwicklung studiert werden.

Matouschek (Wien).

Sydow, H. et P., Fungi. (In „E. de Wildeman, Etudes sur la flore du Bas- et Moyen-Congo. T. 3. Fasc. 1. 1909. p. 7—22.)

Aus der Aufzählung erwähnen wir die folgenden Arten: Ustilago Vanderystii P. Henn. tritt im Congogebiet auf einer Anzahl Andropogon-Arten sehr häufig auf. Aecidium incomparabile Syd. nov. spec. verursacht an den Blättern von Plectronia Arnoldiana eigentümliche Bildungen. Die gesunden Blätter der Nährpflanze sind zart. Durch die Infektion mit dem Pilze vergrößern dieselben sich beträchtlich, die Dicke kann 1 cm (und noch mehr) erreichen. Im trockenen Zustande gleichen derartige „Blätter“ dicker, harter Laubbaumrinde; angefeuchtet werden sie weichfleischig. Es sollen infizierte Blätter beobachtet worden sein, die ein Gewicht von 8—10 Kilo aufwiesen, während gesunde nicht 1 g wiegen!

Auf angebauten Dioscorea-, Dolichos- und Vigna-Pflanzen kommen im Congogebiet ziemlich häufig Arten der Gattung Cercospora vor. H. Sydow (Schöneberg-Berlin).

Laurent, Emile, Expériences sur l'absence de Bactéries dans les vaisseaux des plantes. (Recueil de l'Instit. botan. de l'Univers. de Bruxelles, publié par L. Errera. T. 4. 1908. p. 79—82.)

Die Versuche ergaben unzweifelhaft das Fehlen jeglicher Bakterien in den Gefäßen der gesunden Pflanze. Matouschek (Wien).

D' Almeida, Verissimo J., Oidio dos carvalhos. (Revista Agronomica. V. 6. p. 42—43.)

Im Sommer 1908 trat der Eichenmeltau auch in Portugal auf. Verf. hält den Parasiten für ziemlich gefährlich und empfiehlt Anwendung von Schwefelverbindungen mittels Pulverisator. Ob es sich lohnt, in großen Beständen eine derartige Bekämpfungsweise vorzunehmen, bleibt dahingestellt. Herter (Montevideo).

Ferraris, T., Osservazioni micologiche su specie del gruppo Hyphales (Hyphomycetes). (Annales mycologici. Vol. 7. 1909. p. 273—286.)

Der Verf., welcher mit der Bearbeitung der Hyphomycetes für die von Saccardo herausgegebenen „Flora italica cryptogama" beschäftigt ist, machte bei dieser Gelegenheit einige Beobachtungen über die Systematik der in Betracht kommenden Pilze:

1) Stilbum tomentosum Schrad., von Lindau zu Tilachlidium gezogen, muß zu Stilbella gestellt werden.

2) Isaria farinosa Fr., I. crassa Pers., und I. velutipes Link sind spezifisch nicht verschieden, sondern höchstens als Var. einer Art zu betrachten.

3) Isaria umbrina Pers., von Lindau zu Trichosporium gezogen, ist bei Isaria zu belassen.

4) Die bisherigen Isariopsisarten verteilt Verf. in zwei Gattungen, nämlich die Arten mit farblosen Sporen stellt er zu Isariopsis, die mit dunklen Sporen zu der neuen Gattung Phaeoisariopsis; dahin gehören nach Verf.: I. griseola, I. grayana, I. mexicana und I. pilosa.

5) Von Harpographium fasciculatum Sacch. unterscheidet er eine neue Varietät: hirsutum.

6) Die Gattung Stysanus spaltet Verf. in zwei, nämlich Stysanus mit hyalinen, und Stysanopsis mit dunklen Sporen; dahin stellt er St. media, St. globosa, St. atronitens.

7) Von Antromyces Copridis Fres. unterscheidet er eine besondere Form „italica."

8) Fuckelina socia Sacc. ist nach Verf. eine Stachybotrysart.

9) Fusicladium Eriobótryae Cav. ist wohl verschieden von den auf Eriobotrya wachsenden Formen des F. dendriticum und F. pyrinum. Für ersteren Pilz schlägt Verf. deshalb, um Verwechslungen zu vermeiden, den Namen F. melanconioides vor.

10) Von Cladosporium herbarum Lk. unterscheidet Verf. zwei weitere Varietäten. Neger (Tharandt).

Hariot, P., et **Patouillard, N.,** Coniodictyum, nouveau genre de Mucédinées. (Bull. Soc. mycol. France. Vol. 25. 1909. p. 13—14.)

Verff. beschreiben einen die Früchte von Zizyphus Baclei bewohnenden und deformierenden Pilz, welcher von Chevalier in der

Region des Charitschad gesammelt worden ist. Der Pilz — C. Chevalieri genannt — ist Typus eines neuen Hyalodictyeeengattung. Mycel spärlich, hyalin, Sporen farblos, gestielt mauerförmig.

Neger (Tharandt).

Ferdinandsen, C., and Winge, O., Phycomyceteae, Ustilagineae, Uredineae, Discomyceteae, Pyrenomyceteae et Fungi imperfecti apud C. Raunkiaer, fungi from the Danish West Indies collected 1905—06. (Dansk Botan. Tidsskrift. Bd. 29. 1908. p. 1—5. 2 Tafeln.)

73 Pilze werden im ganzen aufgezählt; das Material sammelte Raunkiaer auf den dänischen Inseln St. Croix, St. Thomas und St. Jan. Neue Arten sind:

Puccinia Raunkiaerii (auf Rivina humilis), Asterina Coccolobae, Nectria grammicospora, N. setosa, Sphaerostilbe intermedia, Hypoxylon St. Janianum, Nummularia cincta, N. duca, Rosellinia metachroa, R. St. Cruciana, Xylaria appendiculata, X. lignosa, sessilis, Melophia Eugeniae, Phyllachora conspicua (auf Jacquinia armillaris), Pseudodiplodia Xylariae, Chromosporium formicarum, Chr. pachyderma, Heterosporium repandum.

Matouschek (Wien).

Knoll, F., Eine neue Art der Gattung Coprinus. (Österr. botan. Zeitschr. Jg. 59. 1909. p. 129—133, m. 2 Textfig.)

In einem Warenhause in Graz fand Verf. auf vermoderdem Holze und Rinde einen neuen Pilz, Coprinus stiriacus, der im Sommer auch auf diversen Bäumen im Freien vorkommt. Es fehlen ihm Volva, Annulus, Überzüge von ausgeschiedenem Kalkoxalat auf den Fruchtkörpern und stets auch die Cystiden. Am nächsten steht der Pilz dem Coprinus pseudoplicatilis Vogl. Matouschek (Wien).

Dandeno, J. B., Winter stage of Sclerotinia fructigena. (Report of the Michigan Academy of Science. Vol. 10. 1908. p. 51—53, w. 3 plates.)

Da Monilia fructigena einer der häufigsten fäulniserregenden Pilze ist, könnte er sich gut zu Studienzwecken für Studenten eignen, wenn es nur gelänge, rasch und leicht die Askusform Sclerotinia zu erhalten. Ist doch der Pilz ein Fungus imperfectus. — Verf. experimentierte in verschiedenen Richtungen; es glückte ihm, nachzuweisen, daß sich viele und prachtvoll entwickelte Fruchtkörper mit den Asci auf abgefallenen Pflaumen entwickeln, wenn diese im Grase liegen. Diese Pflaumen dürfen nicht unter die Erde gelangen, weil sie dann verfaulen, sie dürfen aber auch nicht auf der Erde liegen, weil sie dann austrocknen. Die Apothecien werden genau beschrieben. In einem solchen sind wohl 10 000 000 Asci, die im ganzen 80 000 000 Sporen enthalten. Kein Wunder also, daß von einer alten Pflaume alle Bäume eines großen Gartens infiziert werden können. Um eine Infizierung hintanzuhalten ist es nötig, die abgefallenen, faulen Pflaumen zu sammeln und gründlich zu vernichten. Es ist auch nötig, jede Grasspur unter dem Obstbaume auszurotten. Wird daher die Erde — wie es in Amerika häufig geschieht — unter Benützung von Pferden gepflügt, so kann der Pflug zwischen den Wurzeln des Baumes unmöglich gezogen werden; die zurückbleibenden Grasbüschel müssen, da sie eben die Brutplätze für das Winterstadium des Pilzes sind, mit der Hand untergraben werden, weil dann die alten Früchte unter die Erde gelangen.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Auch ist im Herbste zu pflügen. — Verf. bildet das Winterstadium mit den Apothecien ab; manche derselben erreichen einen Durchmesser bis zu 5 cm. Der Verf. vermutet, daß sich in Pfirsich-Gärten das Gleiche abspielt. Matouschek (Wien).

Peglion, V., Su la propagazione della Sclerospora macrospora per mezzo della sementa di frumento. (Rendiconti Accad. Lincei. Ser. 5. Vol. 18. 1908. 2. Sem. p. 509—511.)

Bei später Infektion mit falschem Meltau kommen mehrere Weizensamen aus erkrankten Ähren normal zur Reife, wobei Embryo, Endosperm und Samenhaut keine Infektion aufweisen; nur im Perikarpium sind Züge eines zurückgebliebenen, mit apikalen oder interkalaren Blasen versehenen Mycels zu finden. Bei der Keimung wird dieses Mycel wieder tätig und straff, indem es bis 35—40 μ Durchmesser anschwillt und weiter wächst. Die Keimpflanzen zeigen dann allerlei Mißbildungen und enthalten Mycel in den jüngeren Teilen. Dadurch wird die direkte Erhaltung und Verbreitung des Meltaupilzes durch äußerlich gesunde Samen nachgewiesen.

Pantanelli (Rom).

Engelke, C., Eine seltene Pyrenomycetenart. (Annales mycologici. Vol. 7. 1909. p. 176—182.)

Nummularia lutea (Alb. et Schr.) Nke. findet sich zwischen Rinde und Holz alter abgestorbener Erlenstämme. Der Pilz ist selten und bisher nur unvollkommen beschrieben worden. Verf. gibt eine genaue Beschreibung und Figuren der Art. Neger (Tharandt).

Seaver, F. J., The Hypocreales of North-America. Pars I. (Mycologia. Vol. 1. 1909. p. 41—76.) Mit 2 Tafeln.

Die Hypocreales teilt Verf. in 2 Hauptgruppen:

Nectriaceae: Stroma fehlend und wenn vorhanden mit ganz frei aufsitzenden Perithecien.

Hypocreaceae: Wenn nicht ein Stroma, so doch eine stromatische Basis immer vorhanden. Perithecien im Stroma ganz oder teilweise eingesenkt, höchstens im Alter oberflächlich.

Die Nectriaceae werden weiter zerlegt in

A. Nectrieae: Stroma fehlend, Perithecien dem Substrate frei aufsitzend, zerstreut stehend, manchmal subepidermal.

B. Creonectrieae: Das Stroma oder die stromatische Basis immer vorhanden, aber im Alter oft schwer erkennbar und dann durch die dicht rasenförmig gehäuften Perithecien angedeutet.

Verf. befaßt sich im I., vorliegenden Teile nur mit den Nectrieae. Er zerlegt sie in 10 Gattungen, wobei er die nordamerikanischen Arten beifügt. Es sind dies:

1) Hyponectria Sacc. (2 Arten),
2) Nectriella Fuck. (= Charonectria Sacc.) mit 2 Arten,
3) Eleutheromyces Fuck. mit 2 Arten,
4) Pseudonectria Seaver nov. nomen (= Nectriella Sacc.) mit 1 Art,
5) Nectria Fr. (= Dialonectria Cke.) mit 20 Arten,
6) Calonectria De Not. mit 3 Arten,
7) Ophionectria Sacc. mit 2 Arten,
8) Neocosmospora Sm. mit 1 Art,
9) Melanospora Cda. mit 1 Art,
10) Letendraea Sacc. mit 1 Art.

Als neu werden folgende Arten beschrieben:

Nectria Papilinacearum (auf Lespedeza und Rhynchosia-Blättern), Ophionectria cylindrothecia (auf alten Stengeln von Zea Mays).

Die Arbeit ist eine sorgfältige und kritische.

Matouschek (Wien).

Seaver, F. J., Some North Dakota Hypocreales. (Bull. Torr. Bot. Club. Vol. 35. 1908. p. 527—533.)

Verf. sammelte im Prairiegebiet von North Dakota folgende Hypocreales:

Gibberella pulicaris (Fries) Sacc., Nectria Peziza (Tode) Fries, N. episphaeria (Tode) Fries, N. coccinea (Pers.) Fries, N. purpurea (L.) Wilson et Seaver (= N. cinnabarina (Tode) Fries), N. verrucosa (Schwein.) Sacc., N. tuberculariformis (Rehm) Winter (= Hypocrea t. Rehm), Pleonectria berolinensis Sacc., Hypomyces aurantiacus (Pers.) Fuckel, H. lactifluorum (Schwein.) Tul. (= H. purpureus Peck.), H. ochraceus (Pers.) Tul., H. polyporinus Peck., H. rossellus (Alb. et Schwein.) Tul., Hypocrea citrina (Pers.) Fries, H. patella Peck., H. Richardsoni Berck. et Mont., H. rufa (Pers.) Fries, Cordyceps militaris (L.) Link (= Isaria farinosa Fries), C. pistillariaeformis Berk. et Broome, Claviceps purpurea (Fries) Tul.

Die Arten sind im New York Botanical Garden bestimmt worden. Bemerkungen über Verbreitung und bisweilen kurze Beschreibungen sind jeder Art beigefügt. Herter (Montevideo).

Smith, W. G., Synopsis of the British Basidiomycetes: A descriptive catalogue of the drawings and specimens in the Department of Botany, British Museum. 8⁰. 531 pp., 5 Tafeln, 145 Figuren. London 1908.

Das umfangreiche Werk wird von vielen als Nachschlagebuch freudig begrüßt werden. Der Verf. hat sich der schwierigen Aufgabe unterzogen, eine neue Flora der Hutpilze Großbritanniens zu schreiben. Jeder, der einmal Hutpilze bestimmt hat, weiß, wie notwendig neuere Arbeiten auf diesem Gebiete sind.

In einer kurzen Einleitung wird das System der Basidiomycetes erläutert. Äußerst klare Abbildungen zeigen den Unterschied zwischen Hymenomycetes und Gasteromycetes und erläutern Bezeichnungen wie Basidie, Sterigme, Spore, Cystide.

In dem ökologischen Teil werden folgende Arten als wichtige Schädlinge betrachtet:

Fomes annosus, F. igniarius, Polyporus Schweinitzii als Zerstörer von Laub- und Nadelhölzern.

Als Parasiten auf anderen Pilzen sind genannt:

Volvaria Loveiana auf Clitocybe nebularis, 2 Nyctalis-Arten auf Russula und Lactarius, Boletus parasiticus auf Scleroderma vulgare.

In menschlichen Behausungen leben:

Merulius lacrymans, M. corium, Poria hybrida, Polyporus destructor, Coprinus radians, C. aphthosus, C. domesticus, C. comatus, Cortinarius urbicus.

Es folgt nun der Hauptteil des Werkes, die systematische Aufzählung und Beschreibung der Pilze. Verf. legt ein etwas abweichendes System zugrunde. Er rechnet zu den Basidiomycetes folgende Familien:

Agaricaceae, Polyporaceae, Hydnaceae, Thelephoraceae, Clavariaceae, Tremellinaceae (mit den Gattungen Auricularia, Hirneola, Exidia, Ulocolla, Tremella, Naematelia, Gyrocephalus, Dacryomyces, Femsjonia, Guepinia, Ditiola), Phalloidaceae, Lycoperdaceae, Sclerodermaceae, Nidulariaceae, Hymenogastraceae; nicht die Exobasidiineae.

Bei jeder Spezies ist die Etymologie des Namens angegeben, es folgt dann eine kurze Beschreibung, in der alles Überflüssige beiseite gelassen ist, dann Notizen über Vorkommen, Standort, Verwendung. Wertvoll sind die für jede Art beigefügten Maße (leider nicht im metrischen System). Ausführliche Gattungsschlüssel bei jeder Familie und Gruppenschlüssel bei den umfangreichen Gattungen erleichtern im Verein mit sehr sauberen Figuren die Bestimmung.

Zum Schluß gibt Verf. eine Erklärung der technischen Ausdrücke, ein ausführliches Register und einige Tafeln. Auf diesen ist von jeder Gattung der schwierigen Familie der Agaricaceae ein typischer Repräsentant im Längsschnitt dargestellt und gleichzeitig ein Bild der Sporenfarbe desselben gegeben. Herter (Montevideo).

Brinkmann, Über eine neue Gattung in der Familie der Thelephoreen. (Annales mycologici. Vol. 7. 1909. p. 288—289.)

Verf. findet, daß nicht alle Thelephoraarten braungefärbte Sporen besitzen. Bei Th. pallida z. B. sind die Sporen farblos und glatt. Für die Arten dieses Typus schlägt Verf. die Aufstellung einer neuen Gattung vor, welche er Bresadolina nennt. Th. Sowerbi, multizonata, tuberosa und undulata besitzen nach Massee auch farblose Sporen. Ob sie demnach zu Bresadolina gehören, wäre näher zu untersuchen. Neger (Tharandt).

Eriksson, J., Die verschiedene Empfänglichkeit der Stachelbeersorten — im Kampfe gegen den amerikanischen Stachelbeermeltau. (Deutsche Obstbauzeitung. 1909. Heft 22/23.)

Zur Bekämpfung des amerikanischen Stachelbeermeltaus sind zwei Wege vorgeschlagen worden. Erstens starkes Beschneiden der befallenen Sträucher im Spätherbst oder Winter. Verf. hält hier die Aussicht auf Erfolg für gering, da junge Sortimente 2—3 Spätherbste nach einander bis zum Boden abgeschnitten und vor Ansteckung sorgfältig abgesperrt, trotzdem im Hochsommer allgemein und schwer erkrankten. Bei älteren Sträuchern ist wieder die Gefahr des Übersehens kranker Triebe zu groß, auch nimmt man den Sträuchern im Laufe der Zeit die beerentragende Fähigkeit fast ganz und verwandelt sie in Mißgestalten. Der andere Weg ist die Auswahl widerstandsfähiger Sorten. Verf. ist nun zu dem Resultat gekommen, daß es keine so widerstandsfähige Sorte gibt, daß man hierauf ein erfolgreiches Vorgehen gegen den amerikanischen Stachelbeermeltau begründen könnte. — Johannisbeeren sind im allgemeinen für den Pilz weniger empfänglich, zu seinem Gedeihen auf denselben gehört wahrscheinlich ein günstigeres Klima, als in Nord- und Mittelschweden herrscht. Auch gegenüber Ribes aureum verlangt der amerikanische Meltau gewisse äußere Bedingungen, die in den nördlicheren Gegenden nicht vorhanden sind. Es ist anzunehmen, daß durch Züchtung widerstandsfähige Stachelbeersorten gewonnen werden können. Marshall (Halle a. S.).

Eriksson, J., Der Stachelbeermeltau. Eine in feinstem Farbdruck ausgeführte Tafel, 36 cm hoch, 25 cm breit. Herausgegeben auf Veranlassung der kgl. agrikultur-botanischen Anstalt München. München-Stuttgart (Eug. Ulmer). 1909. Einzelpreis 96 h.

Eine wunderschöne Tafel, die jeder Züchter und Liebhaber dieses Beeren-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

obstes besitzen sollte. Sie gibt alle Details, die zur Unterscheidung gegenüber den anderen weniger schädlichen Meltaue der Stachel- und Johannisbeeren nötig sind. — In größeren Mengen bezogen stellt sich der Preis der Tafel bedeutend billiger. Matouschek (Wien).

Dubard, Marcel, Sur l'immunité du Coffea congensis var. Chaloti Pierre à l'Hemileia vastatrix. (Journ. d'Agric. trop. T. 8. 1908.)

Verf. bestätigt die Angabe, daß Coffea congensis var. Chaloti Pierre vollständig immun gegen Hemileia vastatrix sei. Es waren von Chevalier und De Wildeman Zweifel an der richtigen Bestimmung der Coffea erhoben worden. Verf. konnte aber durch Vergleich von eingesandtem Material mit der Originalbeschreibung und Abbildung von Pierre dartun, daß es sich um diese Varietät handelt. Es folgt eine Beschreibung derselben. Verf. meint, daß Coffea congensis var. Chaloti Pierre infolge seiner Immunität gegen die Hemileia mit allen anderen Coffea-Arten rivalisieren wird.

Herter (Montevideo).

Evans, J. B. Pole, Coffee rust. (Hemileia vastatrix Berk. et Bz.) (Annual Report Transvaal Agricult. Depart. 1906/07. p. 165. Publish. 1908.)

Durch den genannten Pilz sind die Kaffeekulturen in Transvaal stark mitgenommen worden. Da 1903 ein ähnlicher Pilz, H. Woodii Kalchbr. and Cooke, auf den beiden südafrikanischen Pflanzen Vanqueria infausta und V. latifolia aufgetreten ist, glaubte man, daß dieser Pilz sich an Coffea angepaßt hat. Die genauen Untersuchungen des Verf. zeigten auf Grund der Kulturen, die mit beiden Pilzen vorgenommen wurden, daß diese Ansicht falsch ist. Matouschek (Wien).

Faber, F. C. v., Die Krankheiten und Parasiten des Kakaobaumes. (Sonderabdr. a. d. Arbeit d. K. Biol. Anstalt. Bd. 7. 1909. p. 193.)

Die vorliegende Arbeit stellt eine Monographie der Krankheiten des Kakaobaumes dar; parasitäre und nichtparasitäre Krankheiten des Kakaobaumes werden unter kritischer Würdigung der sehr zerstreuten Literatur eingehend dargestellt und dabei zahlreiche eigene Untersuchungen und Beobachtungen veröffentlicht.

Von den parasitären Krankheiten ist zuerst die Phytophthora-Fäule des Kakaos beschrieben, die in Kamerun schon einen sehr ernsten Charakter angenommen hat. Das Mycel der Phytophthora verbreitet sich inter- und intracellular in dem Gewebe der Fruchtwand und erfüllt, besonders die Schleimgänge derselben; wenn die Krankheit weiter fortschreitet, kann es auch die Samen durchwuchern. Aus den Rissen der Fruchtwand treten die meist unverzweigten Sporangienträger hervor; Gestalt und Größe der Sporangien wechseln sehr. Verf. beobachtete genau die Zoosporenbildung und den Austritt der mit zwei Geißeln versehenen Schwärmsporen. Die Oosporen wurden vor allen Dingen in den Schleimgängen gefunden. Von Phytophthora omnivora unterscheidet sich die Kakao-Phytophthora hauptsächlich durch die gar nicht oder doch nur wenig verzweigten Sporangienträger. Zur Bekämpfung der Krankheit führte Verf. Bespritzungen mit 2-proz. Bordeauxbrühe in Kamerun aus. Der Brühe

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

wurde ein Gemisch von Kolophonium und Stärke beigefügt, um das Abwaschen des Kupferüberzuges durch den Regen zu vermeiden. Wenn auch die Bespritzungen keine völlige Vernichtung der Phytophthora zur Folge hatten, so wurde die Krankheit doch ganz erheblich eingeschränkt. Durch die Epiphytenvegetation wird das Auftreten der Phytophthora begünstigt; es empfiehlt sich daher, die Epiphyten nach Möglichkeit zu beseitigen.

Über die Hexenbesen des Kakaos liegt schon eine eingehende Arbeit des Verf. vor (Arb. d. K. B. A. Bd. 6. Heft 3), die Krankheit wird wahrscheinlich durch Taphrina Bussëi v. F. hervorgerufen.

An Kakaostämmen, die vom Krebs befallen waren, fand Verf. eine Nectria, die große Ähnlichkeit mit N. Bainii zeigte. Vermutlich kann derselbe Pilz auch auf Früchten schmarotzen.

Von anderen Kakaopilzen, deren parasitäre Natur größtenteils noch nicht erwiesen ist, werden folgende beschrieben: Nectria camerunensis Appel et Strunk, N. striatospora Zimmermann, N. coffeicola Zimmermann, N. Huberiana P. Henn., N. Theobromae Massee, N. Bainii Massee, N. Jungneri P. Henn., Calonectria cremea Zimmermann, Ophionectria Theobromae Patouillard, Letendraea bahiensis Spegazzini, Holstiella bahiensis Spegazzini, Melanomma Henriquesianum Bres. et Roum., Sphaerella Theobromae n. sp., Aspergillus Delacroixii Sacc. et Syd., Melliola Theobromae n. sp., Ceratocarpia Theobromae n. sp., Hysteropsis cinerea Spegazzini, Lophodermium Theobromae Patouillard, Corticium javanicum Zimm., Marasmius equicrinus Mull., M. Theobromae n. sp., Diplodia cacaoicola P. Henn., Botryodiplodia Theobromae Pat., Lasiodiplodia sp., Chaetodiplodia sp., Macrophoma vestita Prill. et Del., Phyllosticta Theobromae d'Alm. et S. da Cam., Diplodina corticola Appel et Strunk, Discella cacaoicola Appel et Strunk, Rhabdospora Theobromae Appel et Strunk, Stilbella nana Lindau, Corymbomyces albus Appel et Strunk, Piricularia caudata Appel et Strunk, Clanostachys Theobromae Del., Fusarium, Colletotrichum incarnatum Zimm., C. Theobromicolum Del., C. brachytrichum Del., Gloeosporium affine Sacc., Myxosporium Theobromae van Breda de Haan., Stilbospora Cacao Massee.

In den Wurzeln von Kakaopflanzen wurde ein Pilz gefunden, der vor allem die Markstrahlen des Holzes zerstört und dort ein dichtes Hyphengeflecht bildet.

Auf Kakaozweigen und -blättern fand Verf. einen neuen Pilz, Hypochnus Theobromae n. sp., der sehr wahrscheinlich nur saprophytisch ist. An den Basidien, die ca. 18 μ lang sind, werden auf 4 Sterigmen runde hyaline 4—5 μ große Sporen gebildet.

Eingehend wird die Kräuseltriebkrankheit (Kruiloten) behandelt. Anatomisch unterscheidet sich die Krankheit nur wenig von den Hexenbesen; der Erreger der Krulloten lebt aber intercellular und bevorzugt das Parenchym, der des Hexenbesens lebt intracellular vor allem in dem Xylem.

Von den angeführten tierischen Schädlingen mag hier zuerst Thrips

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

erwähnt sein; dieser Parasit saugt an der Unterseite der Blätter und an Früchten. Verf. fand, daß besonders bei Trockenheit der angerichtete Schaden sehr groß ist.

Von parasitischen Käfern werden Glenea novemguttata Cast., Steirastoma depressum L. und Monahammus ruspator und M. fistulator Germ. eingehend beschrieben. Von den übrigen schädlichen Insekten seien hier nur noch Helopeltis antonii Signoret., H. theivora, Sahlbergella singularis Haglund und Gracilaria cramerella Snellen erwähnt.

Zum Schluß sei noch bemerkt, daß viele Pilze und Insekten in Textabbildungen dargestellt sind und daß auf einer sehr gut kolorierten Tafel verschiedene Insekten, z. T. zum ersten Male, abgebildet sind.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Griffon et **Maublanc,** Sur une maladie du cacaoyer. (Bull. Soc. mycol. France. Vol. 25. 1909. p. 51—58.)

Die Verff. untersuchten einen Pilz, welcher im Kongogebiet auf Zweigen des Kakaobaumes vorkommt und sich als identisch erwies mit Macrophoma vestita Prill. et Delacr. Der gleiche Pilz ist ferner von Patouillard unter dem Namen Botryodiplodia Theobromae beschrieben worden, sowie von P. Hennings als Diplodia cacaoicola, und endlich von Appel und Laubert als Lasiodiplodia nigra. Die Verff. führen aus, daß dem Pilz nach seiner systematischen Stellung und nach den Prioritätsgesetzen der Name Lasiodiplodia Theobromae (Pat.) Griff. et Maubl. zukommt.

Neger (Tharandt).

Fron, M. G., Sur une maladie des branches du cotonnier. (Bull. Soc. Mycol. France. XXV. 1909. p. 66—68. m. 1 fig.)

Die Baumwollpflanzungen der französischen Regierung in Dahomey litten 1907—08 an einer Krankheit, welche ein vorzeitiges Vertrocknen der Blätter bewirkte. Infolgedessen erlangten auch die Kapseln nicht ihre normale Ausbildung. Die Krankheit breitete sich sehr schnell über ganze Pflanzungen aus. Urheber ist ein Phoma, vom Verf. als Ph. Roumii n. sp. bezeichnet, verschieden von den anderen auf Baumwolle vorkommenden Phomaarten: Ph. Gossypii Sacc. und Ph. Cordina Rav.

Neger (Tharandt).

Edgerton, C. W., The perfect stage of the cotton anthracose. (Mycologia. T. 1. 1909. p. 115—120.)

Als Glomerella Gossypii n. sp. beschreibt Verf. die zu Colletotrichum Gossypii Southw. gehörige Askusform und macht namentlich auf die Unterschiede gegenüber den bisher bekannt gewordenen Glomerella-Arten besonders aufmerksam.

Matouschek (Wien).

Neger, F. W., Beobachtungen und Erfahrungen über Krankheiten einiger Gehölzsamen. (Tharandter forstl. Jahrb. Bd. 60. 1909. p. 222—252.)

Nach einigen einleitenden Bemerkungen über Erkrankung von Samen innerhalb und außerhalb des Keimbettes beschreibt Verf. eine abnorme Ausbildung der Samenschale, welche bei Tannen- und Lärchensamen häufig zu beobachten ist. Die Samenschale besteht in diesem Fall aus 2—3 ziemlich mächtigen Schichten, deren Zellen meist sehr stark verdickt sind. Die innerste Schicht (aus 4—5 Zellreihen gebildet) hat bei Lärche noch die Eigentümlichkeit, daß die an den Samenhohlraum grenzenden Zellen blasenartig vorgestülpt sind. Diese „Dickschaligkeit“ ist meist (nicht immer) verbunden mit Taubheit der Samen. Bei Tannensamen kommt die Erscheinung (gleichzeitig mit Taubheit) namentlich dann vor, wenn ausländische Arten in einem ihnen nicht ganz zusagendem Klima kultiviert werden. Im Anschluß hieran werden noch weitere Betrachtungen angestellt über Wesen und Ursache der Taubsamigkeit fremdländischer Nadelhölzer, sowie über die Bedeutung, welche diese Erscheinung in pflanzengeographischer Hinsicht (für die Abgrenzung des natürlichen Verbreitungsgebiets einer Holzart) hat.

Der zweite Teil der Abhandlung enthält eine mycologische Untersuchung über zwei in kranken Eicheln, Edelkastanien und Weißtannensamen vorkommende Pilze mit Urocystis-ähnlichen Sporen.

Der eine dieser Pilze ist schon früher von Saccardo in Italien und von Spegazzini in Argentinien auf Edelkastanien beobachtet und als Urocystis italica beschrieben worden. Er wurde neuerdings vom Verf. auf Eicheln (welche aus Slavonien stammten) beobachtet.

Die Reinkultur des Pilzes ergab, daß keine Ustilaginee vorliegt, indem die scheinbaren Brandsporen nicht mit Promycel keimen, sondern bei der Keimung ein Luftmycel bilden, an welchem nach einiger Zeit wieder die gleichen brandartigen Sporen auftreten und zwar nicht unter Zerfall des Mycels in Chlamydosporen (wie bei den Brandpilzen) sondern als endständige Konidien besonderer Myceläste.

Der andere, in kranken, dickschaligen Tannensamen vorkommende Pilz ist anscheinend neu; er stimmt in vielen Hinsichten mit dem Eichelpilz überein (z. B. Keimung, Konidienbildung, Aussehen der Reinkultur). Von einer Namengebung der beiden Pilze wurde vorerst abgesehen, da es vielleicht noch gelingt, die Hauptfruchtform aufzufinden. Dagegen wird ausgeführt, daß die beiden Pilze wahrscheinlich zu den Hypocreaceen, in die Nähe der Gattung Hypomyces gehören. Bei anderen Hypocreaceen (z. B. Ustilaginoidea) ist das Auftreten brandpilzähnlicher Nebenfruchtformen von Brefeld nachgewiesen worden.

Den Schluß der Abhandlung bildet die Beschreibung einer Krankheit der Roßkastaniensamen, welche darin besteht, daß die reifen Samen statt des stärkereichen Embryos eine wässerige Flüssigkeit enthalten. In den Samen wurde ein Mycel gefunden, welches bei der Reinkultur zu Konidienträgern und Sklerotien von Botrytis cinerea auswuchs.

Neger (Tharandt).

Scalia, G., Sul seccume del frassino da manna. (Abdr. aus Atti Accad. Gioenia, Catania. 1909. 14 pp.)

Die Schütte der Mannaesche (Fraxinus ornus) wird in Sizilien durch Sphaerella Fraxini Nießl verursacht. Die Schlauchfruchtsporen infizieren bereits im Frühling die Eschenblätter; zunächst entstehen Sommersporen (Cercospora Fraxini (D.C.) Sacc.), dann auf teilweise austrocknenden Blättern Pykniden (Phyllosticta fraxinicola Cuer.), zuletzt Perithecien auf abgefallenen oder ganz dürren Blättern.

Pantanelli (Rom).

Voglino, P., Le macchie ocracee del pioppo canadese (Italia Agricola. 44. 1908. p. 61—62. Mit farb. Taf.)

Die auf abgefallenen Pappelästchen lebende Dothychiza populea kann als echter Parasit auf 1- bis 3jährige Bäumchen übergehen, deren Wachstum dadurch beeinträchtigt wird. Verf. erhielt gute Resultate durch Winterbepinselung mit 60 Proz. Eisenvitriol + 5 Proz. Kalk. Das Setzholz muß vollkommen gesund sein, an einer mäßig feuchten Lage angehäuft, nötigenfalls mit Formaldehyd behandelt werden; dadurch wird auch Chionaspis salicis bekämpft. Bei jungen Pappeln läßt sich die Infektion durch Zurückschneiden der kranken Äste und Bepinseln der neuen Triebe mit 10 Proz. Eisenvitriol und 5 Proz. Kalk zurückhalten.

Pantanelli (Rom).

Fawcett, H. S., Scalyback of Citrus. (Florida Stat. Bull. 98. p. 75—80, figs. 3.)

Verf. beschreibt hier eine Krankheit, die an Süßorangenbäumen in Florida verheerend auftritt. Die Erkrankung zeigt sich zunächst nur auf der Rinde und Borke und geht erst später aufs Holz über. Die Rinde des Stammes und der Äste kann ergriffen werden, besonders die dünneren Äste und die Früchte. Auf den Ästen entstehen kleinere oder größere Flecken, an denen die Borke Risse und Sprünge bekommt und sich in Schuppen ablöst. Dieses Stadium erstreckt sich auf mehrere Jahre, bis schließlich der ganze Ast ergriffen wird und abstirbt. Erst späterhin geht diese schorfartige Erscheinung auch auf die Borke der Stämme über und wird begleitet von starkem Gummiausfluß. Die Erkrankung ist augenscheinlich infektiös. Bisher konnte nur ein Pilz, Colletotrichum gloeosporioides, gefunden werden, der als Urheber in Betracht kommen dürfte. Als Bekämpfung wird angegeben sauberes Ausputzen und Ausschneiden der erkrankten Stellen und Spritzen mit Bordeauxbrühe. A. Eichinger (Halle a. S.).

Evans, J. B. Pole, The Citrus fruit-rot, caused by Penicillium digitatum (Fr.) Sacc. (Transvaal Agricult. Journal. Vol. 7. 1908. p. 60—62.)

Der Pilz Penicillium digitatum befällt fast ausschließlich die Früchte. Zuerst zeigt sich ein weißer pelziger Fleck, der die betreffende Partie weich macht. Der Fleck verbreitet sich rasch über die ganze Oberfläche der Frucht und wird später olivengrün. Er dringt durch feine Risse in die Früchte ein und es hat auch den Anschein, als ob er imstande wäre, durch die dünne Schale gewisser Sorten, wenn auch die Frucht ganz unverletzt ist, eintreten zu können. Matouschek (Wien).

A new tomato disease. (Septoria Lycopersici var. europaea Briosi et Cavane.) (Board of Agric. and Fish. Leaflet No. 225.)

In England ist vor 2 Jahren zum ersten Male eine Tomatenkrankheit bemerkt, die im Jahre 1884 zuerst von Spegazzini in Argentinien gefunden wurde und die später in Australien und Europa auftrat. Die kranken Pflanzen zeigen gelbe blaßgrüne Flecken auf den Blättern, die sich mehr und mehr ausdehnen; die Blätter hängen schließlich welk herab. Auch am Stengel und an Früchten können Flecke auftreten. Die Sporen des Krankheitserregers, Septoria Lycopersici keimen im Juni oder Juli und infizieren die Blätter; bald zeigen sich die Pykniden des Pilzes als kleine braune Pünktchen. Der Parasit scheint auf den welken Blättern zu überwintern. Versuche zur Bekämpfung der Krankheit haben gezeigt, daß es vorteilhaft ist beim ersten Auftreten der Parasiten die Pflanzen zwei Wochen hindurch an jedem zweiten Tag mit 3-proz. Bordeauxbrühe zu bespritzen.

Riehm (Gr. Lichterfelde).

Appel, Einiges über die Blattrollkrankheit der Kartoffel. (6. Jahresbericht der Vereinigung für angewandte Botanik.) Berlin 1909.

Das typische Rollen der Blätter stellt Vortragender in Gegensatz zum Blattkräuseln, was bei der Blattrollkrankheit nie zu beobachten ist. Blattrollen hat Vortragender in einem Falle beobachtet, wo die Ursache langanhaltende Nässe auf Moorboden war, nach Prof. Arnim können auch trockene Winde diese Erscheinung hervorrufen. Im Jahre 1906 wurde außer dem Blattrollen auch die braune Verfärbung der Gefäße der Stengel und der Knollen, sowie das Auftreten von Fusarium oxysporum als Symptom der Blattrollkrankheit aufgestellt. Der Befund des Jahres 1907 machte indessen die Verfärbung der Gefäße in den Knollen für die Diagnose der Blattrollkrankheit wieder hinfällig. Es bleibt somit als einziges äußeres Anzeichen der Blattrollkrankheit die äußere Veränderung im grünen Zustande. Von den verschiedenen Theorien für die Entstehung der Krankheit ist noch keine bewiesen worden. Auch auf dem sogenannten Abbau läßt sie sich nicht zurückführen, da gerade neuere Sorten, z. B. Madell, besonders stark von der Krankheit befallen werden. Der Trockenheit kommt anscheinend ein gewisser Einfluß auf Entstehung und Verlauf der Blattrollkrankheit zu. Sorauer sieht in der Krankheit die Folge von Veränderungen in der Enzymbildung. Vortragender hat aus blattrollkranken Kartoffeln Fusarium gezüchtet, im Jahre 1907 kam hierzu, wie auch 1908 noch Verticillium albo-atrum. Wenn man diesen Pilzen einen Einfluß auf die Krankheit zuschreiben will, so muß man zu der Annahme greifen, daß dieselben in der Pflanze Giftstoffe produzieren, die in junge Knollen übergehen und auf dieselben entwicklungshemmend wirken, da man vielfach in blattrollkranken Pflanzen keinerlei Pilzmycel beobachtet hat.

Aus der anschließenden Diskussion geht hervor, daß die Verfärbung der Gefäße noch in gekochtem Zustande sichtbar ist, ferner, daß Geruch und Geschmack oft derart beeinträchtigt sind, daß das Vieh solche Kartoffeln nicht annimmt. Bei Bestellung gesunder Knollen in kranken Böden bleibt im ersten Jahre die Krankheit aus, die Ernte aber liefert im nächsten Jahre kranke Pflanzen. Marshall (Halle a. S.)

Brandl, Johann, Blattrollkrankheit oder Bakterienringfäule. (Wiener Landwirtsch. Zeitung. Jg. 59. 1909. p. 691 und 701.)

Nach den Beobachtungen des Verf. tritt die Blattrollkrankheit seit 1908 in Ober- und Niederösterreich, Mähren, Tirol und in Ungarn im Preßburger und Neutraer Komitat seuchenartig auf. Genauer beobachtet und eingehend studiert hat er die Krankheit im Neutraer Komitat auf ganz leichten Sandböden, lehmigem Sand und humosem sandigem Lehm. Verf. beschreibt nun, unter Beigabe photographischer Abbildungen, die verschiedenen Formen, unter welchen die Krankheit auftreten kann, und kommt dann auf Grund seiner Erfahrungen zu folgenden Schlußfolgerungen: Die Blattrollkrankheit und die Bakterienringfäule sind höchstwahrscheinlich keine verschiedenen Krankheitsarten, vielmehr nur verschiedene Formen oder verschiedene Grade ein und derselben Krankheit. Erstere Krankheit ist die leichtere Form der Erkrankung, die Bakterienringfäule die schwerere Erkrankungsform. Bei allen frühzeitig eingegangenen und schon erkrankten Pflanzen waren nicht die Symptome der Blattrollkrankheit, sondern nur jene der Bakterienringfäule zu konstatieren. Der Umstand, daß bei den bisher als blattrollkrank bezeichneten Pflanzen hie und da ein Mycel einer Fusariumart, bei den bakterienringkranken Pflanzen das Mycel dieses Pilzes aber nicht gefunden wurde, hat keine Beweiskraft, weil eine künstliche Infektion gesunder Pflanzen mit Reinkulturen des Fusariumpilzes noch nicht gelungen ist. Ebensowenig Beweiskraft hat der negative Befund der Untersuchungen der bakterienringkranken Gewebe auf das Vorhandensein von spezifischen Bakterien. Verf. glaubt, daß es sich bei beiden Krankheiten nur um eine Bakteriose handelt und die spezifischen Bakterien noch nicht gefunden wurden. Verf. ist es ferner gelungen nachzuweisen, daß in dem ersten Stadium der Erkrankung die Krankheitssymptome zurückgehen können, wenn die Lebensenergie der Pflanzen durch günstige Witterungs- und Standortsverhältnisse unterstützt wird. Ob aber nicht ein Rückfall eintritt, müssen weitere Beobachtungen ergeben. Da die Hauptnachteile der Krankheit in einer Schwächung der Keimenergie zu suchen sind, so werden alle Mittel, welche diese Energie heben, auch der Krankheit entgegenwirken. Als solche wären zu nennen: Einführung neuer Kartoffelsorten aus Amerika, die sich erfahrungsgemäß durch besondere Wachstumsenergie auszeichnen. Einführung der Pintoschen Pflanzungsmethode, die darin besteht, daß die Saatknollen flach auf den Boden gelegt, nur ein wenig festgetreten werden und so ein bis zwei Wochen, je nach der Witterung, unbedeckt liegen bleiben. Auch das Gülichsche Verfahren wäre zu empfehlen, bei dem nach dem zweiten und dritten Behäufeln die Stengeltriebe kreuzweise herabgebogen und bis nahe an die Endspitzen mit Erde bedeckt werden, damit sich an den bedeckten Stengelteilen Wurzeln und Stolonen bilden können. Das sicherste Mittel besteht natürlich in der Einschränkung oder zeitweiligen gänzlichen Einstellung des Kartoffelbaues. Verf. hat das Auftreten der Krankheit auch an Paradeisapfel (Lycopersicum) beobachtet. Auch Kornauth hat ebenfalls ein starkes Einrollen der Blätter auf großen Tomatenfeldern in ausgedehntem Maße beobachtet. Die Pflanzen blieben bis Mitte Juli in der Entwicklung sehr zurück, erholten sich später aber scheinbar und setzten auch Früchte, jedoch von geringerer Größe und in geringerer Zahl als gesunde Pflanzen an. Stift (Wien).

Zedtwitz, Wilh. Freiherr von, Blattrollkrankheit und Bakterienringfäule. (Wiener landwirtschaftl. Zeitung. Jg. 59. 1909. p. 818.)

Im Gegensatz zu Brandl ist Verf. der Ansicht, daß die beiden Krankheiten zwei in Bezug auf Krankheitserreger und Krankheitssymptome ganz verschiedene Erscheinungen sind, womit er aber nicht behaupten will, daß eine Pflanze nicht auch von beiden Krankheiten gleichzeitig befallen werden könne. Dagegen sind seiner Ansicht nach die Bakterienringkrankheit und die Schwarzbeinigkeit ein und dieselbe Krankheit. Die Bakterienringkrankheit ist im leichten Stadium ganz ungefährlich; sie wird nur dann gefährlich, wenn die Kartoffeln bei der Aufbewahrung naß werden, sich dann erhitzen und faulen. Aber auch diese Erscheinung ist wenig besorgniserregend, da die Mehrzahl der ringkranken Saatkartoffeln normale Pflanzen und Nachkommen bringt, die ganz befriedigende Ernten ergeben. Die Krankheit verbreitet sich auch nicht, wenn ihr nicht besondere Örtlichkeiten günstig sind. Da die Beobachtung gemacht wurde, daß 9 Jahre hintereinander bakterienringkranke Saatkartoffeln gebaut wurden und niemals eine blattroll-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

kranke Kartoffelstaude gefunden worden ist, so kann man wohl von keinem Zusammenhang zwischen der Blattrollkrankheit und Bakterienringkrankheit sprechen. Bemerkenswert ist, daß die Bakterienringkrankheit besonders auf großen Kartoffeln auftritt. Die Bakterienringkrankheit wird durch die Bodenverhältnisse, namentlich durch lehmigen, kalkhaltigen Boden begünstigt. Was die von Pinto empfohlene Pflanzungsmethode anbetrifft, so liegt bei derselben die Gefahr vor, daß Spätfröste die Knollen schädigen und mindestens einen Teil zum Erfrieren bringen, welcher nicht mit dem Boden in Berührung steht. Diese Methode wurde deshalb auch in Deutschland aufgegeben, ebenso die Methode von Gülich, die sich nicht bewährt hat. Zur Bekämpfung, resp. zum Entgegentreten der Krankheit empfehlen sich: Dampfkultur, guter Düngungszustand des Feldes, rauhe Herbstfurche. sorgsamste Auswahl des Saatgutes, kein Schneiden der Kartoffeln, sorgfältigster, nicht zu tiefer Anbau und erstmaliges Behacken der Kartoffeln mit der Hand. Stift (Wien).

Coleman, Leslie C., The ring disease of potatoes. (Dep. of Agric. Mysore State, Mycol. Ser. Bull. No. 1. 1909.)

Die Ringkrankheit der Kartoffel, in Indien Bangadi genannt, wurde zuerst im Jahre 1892 von Mollison, später 1903 von Butler beschrieben. Die Krankheit ist in Indien sehr verbreitet; sie äußert sich im schnellen Welken des Krautes. Die Knollen kranker Stauden zeigen beim Durchschnitt, ziemlich dicht unter der Schale einen braunen Ring, die mit Bakterien angefüllten Gefäße. Verf. hat aus den verfärbten Gefäßen Bakterien isoliert und mit Reinkulturen derselben Infektionen gemacht, indem er in feinen Stichwunden der Blätter und Blattstiele Bakterien einführte. Die infizierten Pflanzen welkten und waren nach Verlauf von zwei Monaten tot; an den Knollen zeigte sich die charakteristische Braunfärbung des Gefäßringes. Verf. hat damit den Beweis erbracht, daß die Ringkrankheit durch Bakterien hervorgerufen wird.

Die Verbreitung der Krankheit kann durch verschiedene Faktoren erfolgen. Bekannt ist, daß die Krankheit durch infiziertes Saatgut verbreitet werden kann. Sind die Saatknollen nur schwach erkrankt, so entstehen aus ihnen noch Pflanzen, die Knollen ansetzen; diese Knollen sind aber sämtlich ringkrank. Eine sorgfältige Auswahl des Saatgutes ist daher notwendig; es genügt dabei nicht, daß man die Knollen mit verfärbtem Gefäßring aussondert, denn in den allerersten Stadien zeigt sich noch keine Spur von Verfärbung. Daß Knollen, die kein Merkmal der Bakterienringkrankheit zeigen, doch schon Bakterien enthalten können, hat Verf. bewiesen, indem er solche Knollen auf einem Lande auslegte, das viele Jahre lang keine Kartoffeln getragen hatte. Die Knollen lieferten zum Teil ringkranke Pflanzen. Das sicherste Mittel, sich der Krankheit zu erwehren, ist die Verwendung von Saatgut, das von absolut gesunden Feldern stammt.

Auch vom Boden aus kann eine Infektion erfolgen. Stark ringkranke Knollen gehen in Fäulnis über; auf diese Weise gelangen die Bakterien in den Boden und können von hier aus gesundes Saatgut infizieren, wenn dasselbe Verletzungen aufweist. Verf. zeigte durch Versuche mit unverletzten und mit zerschnittenen Knollen, daß nur die letzteren von den Bakterien infiziert werden können; er warnt daher davor, zerschnittenes Saatgut zu verwenden.

Eine Verbreitung der Krankheit durch Insekten, wie sie Erwin F.

Smith annimmt, hält Verf. auf Grund seiner Versuche für ausgeschlossen. Er kultivierte kranke und gesunde Pflanzen in einem Raum, in dem viele, an Kartoffelblättern fressende Insekten, eingeschlossen waren. Die gesunden Pflanzen erkrankten nicht, obwohl die Insekten bald auf gesunden, bald auf kranken Pflanzen saßen. Auch Tomaten und Brinjals Solanum (Solanum melongena) können durch die Bakterien infiziert werden, wenigstens in jugendlichen Stadien. Man bemüht sich zur Zeit noch in Indien widerstandsfähige Kartoffelsorten zu züchten, hat aber bis jetzt wenig Erfolg gehabt.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Horne, A. S., Internal potato disease — A Chytridiaceous endophyte hitherto undescribed. (Annales mycologici. Vol. 7. 1909. p. 286—288.)

In den Kartoffelknollen finden sich zuweilen braune Flecken, durch welche die Knollen ungenießbar werden. Die Krankheit wird als „Internal disease" bezeichnet und scheint in Großbritanien ziemlich verbreitet zu sein. Verursacht ist sie durch einen Organismus, welcher einzelne Zellen bewohnt und dieselben unter gewissen Umständen zum Absterben bringt. Es wird in Kürze die Lebensgeschichte des Organismus beschrieben. Die systematische Stellung konnte noch nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Wahrscheinlich handelt es sich um eine Chytridiacee aus der Verwandtschaft der Olpidiaceen und Synchytriaceen; es wird voraussichtlich notwendig sein, eine neue Gattung dafür aufzustellen. Näheres hierüber in einer späteren Mitteilung.

Neger (Tharandt).

Johnson, T., Chrysophlyctis endobiotica, Schilb. (Potato-wart or black scab) and other Chytridiaceae. (The Scientif. Proceed. of the Royal Dublin Society. XII. 1909. p. 131.)

In der vorliegenden Abhandlung gibt der Verf. einen ausführlichen Bericht über seine Beobachtungen an Chrysophlyctis endobiotica, die er schon in einer kurzen Notiz (Natur, November 1908) mitgeteilt hatte. Die von Chrysophlyctis hervorgerufenen Wucherungen können auch an den Wurzeln entstehen. Die runden Dauersporen sind Dauersporangien. Verf. gelang es in Kartoffelsaft bei 20° C das Ausschlüpfen der Zoosporen zu sehen. In jedem Sporangium befindet sich in der Mitte ein großes Fettkörperchen; dieses verschwindet, wenn die Zoosporen gebildet werden. Die Sporangien öffnen sich mit einem Schlitz, aus dem zahlreiche Zoosporen herausschwärmen. Am hinteren Ende der Zoospore befindet sich eine Geißel. Nach kurzer Zeit bewegen sich die Zoosporen amöboid, ohne aber ihre Geißel abzuwerfen. Das Eindringen von Schwärmsporen in Kartoffelknollen wurde uicht beobachtet. Verf. glaubt, daß die Infektion gesunder Knollen nicht nur durch Zoosporen, die im Boden sind, vermittelt wird, sondern daß auch junge Knollen durch Plasmodien von der Mutterknolle aus infiziert werden. In dem Gewebe kranker Knollen hat Verf. zahlreiche Plasmodien gefunden; diese sollen durch die Stolonen die neugebildeten Knollen infizieren.

Chrysophlyctis endobiotica gehört zu den Olpidiaceen, und ist nach Ansicht des Verf. verwandt mit Asterocyctis radicis. Mikrotomschnitte zeigten, daß die Plasmodien sich restlos in ein Dauersporangium verwandeln. Chrysophlystis unterscheidet sich also auch in diesem Punkte von Urophlyctis.

Die Dauersporen von Urophlyctis entstehen nach Ansicht des Verf. nicht durch einen sexuellen Akt, wie Magnus annimmt. Endlich

untersuchte Verf. noch Asterocystis radicis Wild., einen Parasiten des Flachses, der schon von Marshall beschrieben ist. In den Wurzeln der befallenen Pflanze findet man die Plasmodien der Parasiten.
Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Jösting, Nochmals: „Der Kartoffelkrebs", eine bisher in Deutschland unbekannte Krankheit. (Deutsch. Landw. Presse. Bd. 35. p. 923.)

Die Krankheit ist zuerst im Dorfe Berghausen bei Cronenberg (bei Elberfeld) aufgetreten und zwar wurde sie hier zuerst im Jahre 1903 auf einer Parzelle beobachtet, auf welcher seit mindestens 30 Jahren ununterbrochen Kartoffeln gebaut worden sind. Der Besitzer der Parzelle ist der Meinung, daß die Krankheit nicht mit Saatgut eingeschleppt sein kann, der Mieter habe immer nur Knollen der eigenen Ernte als Saatgut verwendet.

Als Nachtrag zu der früher vom Verf. gegebenen Beschreibung der Krebskrankheit wird angeführt, daß die Wucherungen bereits Anfang Juli auftreten, 15 cm lang und 3—5 cm breit werden. Der größere, anfangs weiß gefärbte Teil befindet sich im Erdboden, der kleinere, anfangs grün, später braunrot gefärbte an der Erdoberfläche. Das Gebilde gleiche einem Badeschwamm oder Tuffstein.

Die Verbreitung der Krankheit geschah in Berghausen von Südost nach Nordwest, und zwar, wie Verf. meint, durch den Wind. Nur solche Grundstücke, auf denen von kleinen Leuten ununterbrochen Kartoffeln gebaut wurden, sind befallen.
Herter (Montevideo).

Eichinger, A., Zur Kenntnis einiger Schalenpilze der Kartoffel. (Annales mycol. Vol. 7. 1909. p. 356—364.)

An den Kartoffeln trat 1907 sehr häufig die „Braunschaligkeit" auf, hervorgerufen durch Phellomyces sclerotiophorus Frank (= Spondylocladium atrovirens Harz). Frank sagt von dem Pilze, daß er an Kartoffelknollen eine Fäulnis bewirken könne, doch haben weder Appel noch Verf. solche konstatieren können. Ebensowenig gelang es den beiden Forschern, die Fäulnis durch Infektion herbeizuführen. Frank glaubte auch, daß die Fleckenkrankheit der Schale in ein weiteres Stadium übergehe, indem sich größere Partien der Schale wie Papier ablösen. Das letztere stimmt wohl, aber nie konnte Verf. an diesen Stellen den oben genannten Pilz herauszüchten. Es entstand vielmehr ein lockeres weißes Mycel, das leicht in Kultur zu nehmen war, aber zu Rhizoctonia Solani (dem Erreger der Pockenkrankheit) gehörte. Dieser Pilz findet sich auf der Schale der Knollen in Form dunkler Sklerotien vor, ohne schädlich zu sein. Wenn er auch mitunter als Mycel unter die Korkhaut gelangt, die dann abgestoßen wird, so bildet die Kartoffel leicht ein zweites Korkkambium und eine neue Korkhaut. Oft aber kommt es gar nicht zu einer Ablösung der ursprünglichen Haut, sondern die befallene Stelle ist eingesenkt und bedeckt sich mit Sklerotien. Die Rhizoctonia hat eine stark parasitäre Kraft. Auf rohen Kartoffelscheiben erhält man trotzdem keine Sklerotien, wohl aber leicht in Massenkulturen auf Brot, Agar oder in flüssigen Medien, oft bis zu Eigröße. Die Sklerotien konnten nie zur Fruktifikation gebracht werden. Mit Rhizoctonia violacea hat dieser Pilz aber nichts zu tun. Denn, wenn er auch in flüssigen Nährmedien leicht zu kultivieren ist, so bildet er aber zuletzt eine oft faustgroße sklerotienähnliche Masse von tiefvioletter Farbe, zur Fruktifikation konnte Rh. violacea auch nicht gebracht werden.

Die Konidien erschienen stets, wenn man braunschalige Kartoffelstücke zwischen feuchtes Filtrierpapier gab. Die Sporen keimten sehr leicht in neutralem Agar (1 Proz. Malzextrakt, 1½ Proz. Agar, etwas K_2HPO_4; Reinkulturen gelangen auf dem gleichen Substrate (eventuell etwas Peptonzusatz), allerdings wuchs der reingezüchtete Pilz erst nach mehreren Generationen kräftig unter Bildung von vielen Sporen. Letztere waren gut keimfähig in Wasser und Nährlösungen.

Der andere Teil der Arbeit befaßt sich mit der Biologie und Entwicklungsgeschichte des Phellomyces sclerotiophorus.

Das Mycel zeigt ausgesprochen negativen Heliotropismus; nur in rotem Lichte erfolgte keine Beeinflussung der Wachstumsrichtung. Auch auf die Gestaltungsverhältnisse des Mycels übt das Licht eine Wirkung aus: Im Dunkeln entstehen die Seitenäste des Hauptfadens regellos auf beiden Seiten; im Lichte werden die Seitenäste nur auf der dem Lichte entgegengesetzten Seite angelegt. Volles Licht von oben hindert das Wachstum des Mycels bedeutend, namentlich wenn auf nähstoffarmem Substrate die Kultur vorgenommen und wenn mit Massenkulturen experimentiert wurde. Auf die Sporen übt das Licht auch eine hemmende Wirkung aus. Infolge einer eigenartigen Versuchsanordnung konnte Verf. auch die Bildung der Sporenträger studieren. Die sporentragende Borste konnte aus einer beliebigen Zelle in einem Mycelfaden entstehen, doch können die Sporen auch direkt an den Enden der Mycelfäden entstehen. Die dabei herrschende Mannigfaltigkeit wird erläutert. Matouschek (Wien).

Pethybridge, G. H., and Bowers, E. H., Dry rot of the potato tuber. (Econ. Roy. Dublin Soc. Vol. 1. 1908. p. 547—558.)

Im Jahre 1902 trat auf einem Kartoffelfeld in Irland (Co. Kilkenny) an 6 Pflanzen eine Krankheit auf, die sich in den folgenden Jahren äußerst schnell verbreitete, obgleich nur gesunde Knollen als Saatgut verwendet wurden. So war im Jahre 1903 ein Dritteil der Kartoffeln, im Jahre 1904 mehr als zwei Drittel von der Epidemie ergriffen, etwa der zehnte Teil der gelegten Kartoffeln hatte im letzteren Jahre überhaupt keine Pflanzen hervorgebracht. Die verwendete Varietät war „Snowdrop“, andere Rassen wie „Satisfaction“ hatten weniger zu leiden.

Verf. stellte als Ursache der Krankheit Fusarium solani fest, einen Pilz, der bisher als ungefährlich oder sekundär neben Phytophthora angesehen worden war. Verf. konnte von der Phytophthora keine Spur entdecken. Die Knollen faulten und bedeckten sich mit dem verschiedenfarbigen Mycel des Fusarium solani. Um festzustellen, ob Fusarium solani die Ursache der Krankheit ist und in welcher Weise der Angriff auf die Knollen vor sich geht, stellte Verf. verschiedene Versuche an. Er infizierte gesunde Kartoffeln

1) durch Berührung mit kranken Knollen,
2) mit Konidienpusteln des Pilzes,
3) mit Stücken aus dem Innern kranker Knollen,
4) mit Reinkulturen des Pilzes.

In allen Fällen entstand die typische Erkrankung; das Experiment glückte am besten bei der Übertragung des Pilzes von erkrankten „Snowdrop“-Knollen auf gesunde „Snowdrop“-Knollen, die verwundet und feucht

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

gehalten wurden, dagegen blieben andere Varietäten häufig, besonders wenn sie im unverletzten Zustande und trocken zur Verwendung kamen, gesund. Auf feucht gehaltene, zerschnittene „Black Skerries“ konnte der Pilz von kranken „Ninetyfold“ übertragen werden.

Als Vorbeugemittel empfiehlt Verf., die verdächtigen Kartoffelknollen auszulesen, die Felder öfters zu inspizieren und bei Erscheinen der Krankheit die erkrankten Pflanzen mit den Knollen zu entfernen und keine verwundeten Knollen zu verwenden. Herter (Montevideo).

Longman, Sibyl, The dry-rot of potatoes. (The Journ. of the Linnean Soc. Botany. Vol. 39. 1909. p. 120—129, w. 1 pl.)

Fusarium Solani ist ein echter Parasit; er zerstört die Knollen und damit auch die krautigen Triebe. Der Pilz entwickelt zweierlei Sporen und zeigt ein reduziertes Pykniden-Stadium. Daher gehört er wohl zu einer höheren Pilzordnung als die Fungi imperfecti sind. Ein Ascus-Stadium, wie es G. Massee sah, fand Verf. nicht. Die Farben des Mycelium und der Sporen sind von den Entwicklungsstadien des Pilzes abhängig und nicht vom Medium, in dem er kultiviert wurde. Darin steht der Verf. im Gegensatze zu Smith und Swingle. Die Sterilisierung der Knolle ist durch Hitze undurchführbar, weil die Temperatur, bei der der Pilz abstirbt, eine höhere ist als die, bei welcher die Knolle zugrunde geht. — Die Tafel zeigt die Sporen und Flecken. Matouschek (Wien).

Johnson, T., Further observations on powdery potato-scab, Spongospora subterrania (Wallr.). (The Scient. Proc. of the Royl. Dublin Soc. Vol. 12. 1909. p. 16.)

Die vorliegende Arbeit Johnsons beschäftigt sich zunächst mit der Frage nach der richtigen Bezeichnung der Schorf-Spongospora; Verf. kommt zu dem Schluß, daß sie Spongospora subterranea (Wallr.) genannt werden muß.

Verschiedene Topf-Versuche, die mit schorfkranken Knollen ausgeführt wurden, zeigten, daß schorfige Knollen wieder eine schorfige Ernte geben. Behandelt man schorfiges Saatgut 24 Stunden mit einer zweiprozentigen Bordeauxbrühe, so ist die Ernte gesund; Behandlung mit Schwefel erwies sich dagegen als erfolglos. In gesunde Knollen wurden Stücke von schorfigen Knollen gepfropft, von denen alle Sporenballen sorgfältig entfernt waren; durch die Plasmodien erfolgte eine Ansteckung der neugebildeten Knollen. Endlich zeigte Verf., daß nur zerschnittene Knollen im verseuchten Boden schorfig werden; unverletzte Knollen blieben gesund.

Riehm (Gr. Lichterfelde).

Rübsaamen, Ew. H., Die wichtigsten deutschen Rebenschädlinge und Rebennützlinge. Auf Veranlassung des preußischen Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen und Forsten bearbeitet und mit Unterstützung der Landwirtschaftskammer zu Bonn und Wiesbaden. 8°. p. 1—26. Mit 15 Taf. und zahlreichen Textfig. Berlin-Leipzig-Stuttgart (Bong & Comp.) 1908.

Das Büchlein ist für den intelligenten Weinbauer geschrieben. Nach dem Vorworte und der Einleitung behandelt Verf.: I. die Pilzkrankheiten der Rebe, II. die tierischen Schädlinge: Wirbeltiere, Weichtiere, Würmer, Arthropoden (Tausendfüßler, Spinnentiere, Insekten), III. die Weinbergnützlinge, IV. die Zusammenstellung der Rebenkrankheiten und ihrer Erzeuger, V. alphabetisches Register.

Die Behandlung des Stoffes ist eine elegante, die Bekämpfungsmethoden werden stets angeführt. Die farbigen Tafeln sind geradezu Kunstwerke und die Textfiguren sehr fein ausgeführt. Matouschek (Wien).

Petri, L., Contributo alla conoscenza dei microorganismi viventi nelle galle fillosseriche della vite. (Annales mycologici. Vol. 7. 1909. p. 254—272.)

Eine Zusammenstellung der Organismen, welche in den von Phylloxera bewohnten Gallen vorkommen: es wurden folgende Mikroorganismen isoliert:

1) Acremonium sp.
2) Cladosporium Aphidis Thümen.; auf toten Larven und gebräunten Eiern, die Mycelfäden dringen aber auch in das Innere des Körpers ein.
3) Hormodendron cladosporioides (Fres.) Sacc.
4) Hormodendron sp.
5) Cladosporium herbarum (Pers.) Link., forma.
6) Hormodendron sp. (mit zitronenförmigen Konidien).
7) Dematium pullulans De By.
8) Macrosporium commune Rabenh. forma.
9) Alternaria sp.
10) Botrytis sp. (Der Botrytis cinerea nahestehend.)
11) Oospora ovorum Trabut. (von Trabut auf der Wanderheuschrecke beobachtet).
12) Nectria sp. bezw. Fusarium sp.

Ferner von Spaltpilzen eine Sarcina, drei Bacterium- und eine Bacillusart.

Verf. machte nun den Versuch, mit den in Reinkultur gezogenen Organismen Eier der Phylloxera zu infizieren. Die Versuchsanstellung wird eingehend beschrieben.

Es ergab sich, daß die meisten der zum Versuch herangezogenen Pilze und Spaltpilze keine parasitäre Wirkung haben; dieselben entwickeln sich meist nur oberflächlich und dringen in das Innere des Tierkörpers erst nach dem Tod ein. Nur dann, wenn gewisse, bisher unbekannte, ungünstige Umstände die Entwicklung der Tiere hemmen, kommt einigen der oben genannten Organismen eine parasitäre Wirkung zu, nämlich Acremonium, Cladosporium Aphidis, Cl. herbarum, einer Hormodendronart und der Oospora ovorum.

Es muß aber hervorgehoben werden, daß sich inmitten der Haufen von geschwärzten Eiern und Larvenleichen, immer einige Eier finden, in welchen der Embryo die normale Entwicklung durchmacht und die junge Larve in normaler Weise die Eihülle verläßt, wobei sie einige Tage mitten zwischen Konidien und Hyphen des betreffenden Pilzes lebt. Hieraus ergibt sich, daß die gallenbewohnenden Mikroorganismen nur unter ganz bestimmten noch nicht näher definierbaren Bedingungen, als Parasiten in Betracht kommen.

Eine Eigentümlichkeit aller dieser Pilze ist, daß sie auf dem Chitinpanzer der Gallenbewohner zu wachsen vermögen. Wahrscheinlich werden dabe, Enzyme gebildet, welche das Glucosamin des Chitins dem Pilz zugänglich machen. Die größere oder geringere Empfänglichkeit der Eier für die Pilzinfektion glaubt Verf. in Beziehung bringen zu dürfen zu dem Zustand der Nährpflanze: An kräftigen, ihre Blätter erst spät einbüßenden Stöcken ist die Ernährung des Muttertiers besser und daher wohl auch die Lebensenergie der Eier größer. Neger (Tharandt).

Muth, F. R., Die Gelbsucht unserer Reben und deren Bekämpfung. Vortrag. (Mitteil. d. Weinbau-Ver. d. Prov. Rheinhessen. Bd. 2. 1908. p. 50—55, 57—58.)

Die Gelbsucht oder Chlorose wird begünstigt durch folgendes: Beschädigung der Wurzeln, Witterungsverhältnisse, chemische und physikalische Bodenbeschaffenheit. Die Schädigung oder gar Abtötung der Wurzeln kann erfolgen durch Verletzung mit Geräten, durch tierische und pflanzliche Schädlinge und durch mangelhaften Boden. In feuchten Jahren können Pilze reichlich verwundete Wurzeln infizieren; die faulenden Wurzeln erzeugen viel CO_2 in den umgebenden Medien, sodaß viel mehr Kalk aufgelöst wird. Analysen haben ergeben, daß die gelbsüchtigen Weinstöcke viel mehr Kalk, Magnesia und SiO_2 besitzen als gesunde grüne Pflanzen. Je besser der Kalk auflöslich ist und je reichlicher er vorhanden ist, desto schädlicher wirkt ein solcher Boden. Es ist erwiesen, daß auch Böden mit tonigem Untergrunde auf dem sich besonders in nassen Jahren viel Feuchtigkeit ansammeln kann, recht schädlich den Wurzeln werden, indem die Luftzirkulation da unterbunden ist. Da chlorotische Reben weniger Kali-, Schwefel- und Phosphorsäure bei der Analyse aufweisen, so sind die Erfolge bei Anwendung von Eisenvitriol mehr der Schwefelsäure zu verdanken, als dem Eisen, da überdies Eisenmangel sicher die Krankheit nicht begünstigt. —

Bekämpfung der Gelbsucht bei Reben: 1) Kohlenschlacke (kurzer Verbindungsstrich) Drainage behufs besserer Durchlüftung, die je nach der Schwere des Bodens bis 30 cm Tiefe gehen soll, bewährte sich am besten; statt der Schlacken kann man auch Kies, groben Sand, Lehm oder Torf wählen.

2) Reichliche Nahrung, also Düngung mit Chili-Salpeter.

3) Auswahl solcher Sorten, die wenig für Chlorose inklinieren. Blindreben dürfen speziell in schweren Böden nicht zu lang sein.

Matouschek (Wien).

Marsais, P., La clandestine, parasite des vignes. (Revue de viticult. T. 31. 1909. p. 619.)

Während die gemeine Schuppenwurz, Lathraea squamaria L., in Weinbergen schon wiederholt als Schädling aufgetreten ist, war Lathraea clandestina bis jetzt nicht als Rebenparasit bekannt. Die letztere macht sich nun aber seit einiger Zeit in französischen Weinbergen der Loire-Inférieure ebenfalls bemerkbar, indem sie Rebenwurzeln befällt und zum Absterben bringt. Eine große Zahl von Reben wurden schon durch sie vernichtet. Die Infektion erfolgte wahrscheinlich durch Erde, welche von benachbarten Hecken und Äckern, wo L. clandestina verbreitet ist, in die Rebberge geschafft wurde.

Schneider-Orelli (Wädenswil).

Kien, La situation phylloxérique actuelle de la Tunisie. (Revue vitic. Vol. 30. 1908. p. 384—385).

In Tunis wurde 1906 ein 18 ha großes, durch Phylloxera verseuchtes Gebiet konstatiert. In diesem und folgenden Jahre wurden da die Weinstöcke herausgenommen. In den benachbarten Weinbergen konnte Verf. weder im Herbste 1907 noch im Mai 1908 den Schädiger finden.

Matouschek (Wien).

Eckstein, Karl, Tierarten, welche sowohl für die Landwirtschaft als auch für die Forstwirtschaft in Betracht kommen und Vereinbarungen zum Schutz oder zur Bekämpfung derselben. (8. Congrès internat. d'Agricult. Vienne 1907. Bd. 2, Sektion 7. Referat 7. p. 1—14.) Vienne 1909.

1) Nur wenige Tiere sind absolute Schädlinge der Land- und Forstwirtschaft zugleich, nämlich Maikäfer, Elateren und andere Insekten, Mäuse.

2) Allgemeiner streng durchgeführter Schutz ist allen Tieren, namentlich den Vögeln angedeihen zu lassen, solange ihnen nicht in besonderen Fällen ein schädliches Tun nachgewiesen ist.

3) Bei vielen ist der Nutzen und Schaden sorgfältig abzuwägen und je nach den obwaltenden Verhältnissen denselben Tieren Einschränkungen (Reh-Rotwild) und Vernichtung (Saatkrähe, Kaninchen) oder — weitgehenden Schutz angedeihen zu lassen.

4) Der Schutz der nichtschädlichen Tiere und der Kampf gegen Schädlinge muß erfolgen durch:

a) Umfassende Anwendung bewährter Gegenmittel bei sorgsamer Ausführung der Maßregeln.
b) Aufklärung, Belehrung, Beispiel und Rat.
c) Polizeiliche Verordnung und staatliche Gesetzgebung.
d) Vereinbarung benachbarter Verwaltungsbezirke im gleichen Staate oder in Grenzgebieten benachbarter Staaten wegen gemeinsamen Vorgehens.
e) Internationale Abmachungen.

Matouschek (Wien).

Escherich, K., und **Baer, W.,** Tharandter zoologische Miszellen. 2. Reihe. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. Jg. 7. 1909. p. 185—204.)

Uns interessieren hier nur folgende Abschnitte:

A. Einiges über den „grauen Lärchenwickler" (Steganoptycha diniana Gn.). Auf der Iffigenalpe im Berner Oberlande zeigten alte Lärchen Gipfelkahlfraß. Eine zweite teilweise Begrünung trat ein, namentlich beim Unterholze. Der Fraß geht von oben nach unten. Fichte blieb verschont. Wegen der Schutzfärbung mußten die Bäume abgeklopft werden, um Schmetterlinge für die Zucht zu erhalten. In der Natur konnte die Eiablage alsolut nicht konstatiert werden. Wahrscheinlich überwintert der Schmetterling und die Eier erst im folgenden Frühlinge. Er ist ins Gebiet von Wallis über die Berge geflogen, da man auf dem Gletscher viele fand. Die gewöhnlichen Bekämpfungsmittel brachten keinen Erfolg; vielleicht wird Ansiedlung von Vögeln nützen.

B. Steganoptycha vacciniana Z. als Heidelbeerschädling. Die Blätter der Heidelbeere auf der Muskauer Heide waren skeletisiert und an den Triebachsen angesponnen und miteinander durch Fäden verklebt. Eriocampoides annulipes Klg. skeletisiert ähnlich, aber nur von der Unterseite her. Flugzeit Mai—Juni; Raupenfraß von Juli an; Verspinnung in weißen Kokon auf dem Boden im September. Genaue Beschreibung des Schädlings. Die Heidelbeere ist auf vielen Hektars abgestorben.

C. Dem Fraß der Kieferntriebwickler ähnliche Erscheinungen. Vergleich der Fraßbeschädigungen durch Evetria duplana Hbn., E. buoliana und durch Tortrix piceana.

D. **Die Beschädigungen der Fichtenwipfel durch Dioryctria abietella** S. V. Seit 1907 tritt der Schädling in den Tharandter Waldungen auf, befällt aber auch die Sittkafichte (10—15 Proz.), also gleich stark auftretend wie in Dänemark. 1907 war ein zapfenarmes Jahr, daher sah sich die Raupe nach anderer Nahrung um. Die späteren Folgen des (von den Verff. genau beschriebenen und abgebildeten) Fraßes haben große Ähnlichkeiten mit denen des Eichhornverbisses. Normalerweise ist der Raupenfraß nach abwärts gerichtet; bei üppigem Wachstume des Triebes verläßt die Raupe den letzteren. Matouschek (Wien).

Beck, R., Die Insekten- und Pilzkalamitäten im Walde. Historische, wirtschaftliche und forstpolitische Betrachtungen. (Tharandter Forstl. Jahrbuch. Bd. 60. 1909. p. 1—65.)

Verf. will nicht die Vorbeugungs- und Bekämpfungsmittel aufzählen. sondern er will unter Zugrundelegung geschichtlicher Vorgänge und statistischer Angaben die durch die beachtenswertesten Schädlinge hervorgerufenen Waldkalamitäten in ihrer Bedeutung für den forstlichen Haushalt mit und unter einander vergleichen; er will die wirtschaftliche Stoßkraft dieser Kalamitäten in Vergangenheit und Gegenwart gegenüberstellen und will Vorschlge erörtern und Wege andeuten, mit bezw. auf denen dem unabweislichen Verlangen nach zeitgemäßer Ausgestaltung des forstlichen Pflanzenschutzes nachgegangen werden kann.

Im 1. Kapitel gibt der Verf. eine vergleichende Zusammenstellung der wichtigsten Schädlinge unter den waldverheerenden Insekten und Pilzen und des durch sie bewirkten Schadens. Mangels ausreichender Statistik kann man den direkten Schaden nur annähernd, den indirekten überhaupt nicht bestimmen, mag man es mit den akuten Insektenkalamitäten oder mit den chronischen Schäden zu tun haben. Mit der Nonne steht es am schlimmsten. Der Kiefernspinner hat mit der Erfindung des Teer- oder Leimringes seine ehemals mit Recht hoch angeschlagene Bedeutung als gefürchteter Bestandesverderber, wie die Tabellen zeigen, verloren; der Kampf gegen ihn ist nur noch eine Geld- und Kraftprobe. Bei Spanner- und Eulenfraß ist die Möglichkeit, durch Vernichtung der Puppen während der Winterruhe eine Wiederholung und Ausbreitung des Fraßes vorzubeugen oder doch dessen Intensität zu schwächen, theoretisch gegeben. Der Durchführung der diesen Zweck verfolgenden Maßregeln aber, der Streuwerbung, dem Hühner- und Schweineintriebe, stellen sich im großen Betriebe aber Schwierigkeiten entgegen, die den genannten Vorkehrungen mehr Wert bei der Vorbeugung als bei der Bekämpfung zuweisen. Das Auftreten der Bast- und Borkenkäfer wird erst dann zur Kalamität, wenn es dem Wirtschafter nicht gelingt, das zur Massenvermehrung geeignete Brutmaterial rechtzeitig zu entfernen bezw. zu entrinden. Bezüglich des Maikäfers und des großen braunen Rüsselkäfers ist es bekannt, daß es sich hier um chronische Übel handelt, deren im Zeitraume eines einzelnen Jahres gemessene Wirkung im allgemeinen nicht groß, deren andauernder Einfluß aber leicht zu unerträglichen Zuständen führen kann. Die Schäden sind hier vom Kahlschlagbetriebe groß gezogen worden. — Die Pilze haben nicht die gleiche praktische Bedeutung für den Forstwirt wie die Insekten: Nach Reh ist das schädigende Insekt vom Dispositionszustande der Pflanzen relativ unabhängig. Das Hauptgewicht ist auf Herstellung widerstandsfähiger Pflanzenindividuen durch die Kultur zu richten.

Verf. bespricht nun eingehend den Trametes Pini, den Weißtannenkrebs, die Kiefernschütte.

Das 2. Kapitel behandelt die praktische Bedeutung der Insekten- und Pilzkalamitäten in Vergangenheit und Gegenwart. Ein Abschnitt, der recht wichtig für den Forstwirt ist.

Das 3. Kapitel befaßt sich mit der zeitgemäßen Ausgestaltung des forstlichen Pflanzenschutzes. Notwendigkeit einer Statistik, an Hand der man auch die Abhängigkeit des Erfolges von der im einzelnen Falle angewendeten Bekämpfungsmethode erkennen kann. Schaffung von Hauptsammelstellen, engeres Zusammenarbeiten der einzelnen Anstalten mit der kaiserl. biol. Anstalt für Land- und Forstwirtschaft; Schaffung eines internationalen Dienstes. Matouschek (Wien).

Sedlaczek, Walter, Tierarten, welche sowohl für die Landwirtschaft, als auch für die Forstwirtschaft in Betracht kommen und Vereinbarungen zum Schutze oder zur Bekämpfung derselben. (VIII. Congrès international d'Agriculture, Vienne 1907 [1908]. Bd. 2. Sektion 7. Referat 6, p. 1—11.)

A. Vorbeugungsmethoden: 1) Wechsel der kultivierten Pflanzenart, 2) Änderung der Betriebsart unter Beibehaltung der kultivierten Pflanzenart. 3) Genaue Prüfung des Kulturmaterials. 4) Schutz der natürlichen Feinde der Schädlinge. (Schutz der karnivoren Tiere, Naturschutz im allgemeinen). 5) Abwehrmethoden. 6) Stetige Revisionen und Kontrollen.

B. Eigentliche Bekämpfung. 1) Sammeln ohne oder mit Hilfsmitteln. 2) Vernichten der Schädlinge durch mechanische Mittel. 3) Durch chemische Mittel. 4) Durch Haustiere. 5) Das Verbreiten von Krankheiten unter den Schädlingen.

C. Sanierung der Schäden. 1) Ersatz der abgestorbenen Pflanzen. 2) Unterstützung des Gesundungsprozesses. (Entnahme abgestorbener Pflanzenteile, Verbesserung der Standortsverhältnisse.)

Matouschek (Wien).

Rizema Bos, J., Die internationale Bedeutung der Nematodenfrage. (VIII. Congrès internat. d'Agricult. Vienne 1907. Rapports Vol. 3. Sektion 7. Ref. 5. Vienne 1908. p. 1—6.)

Für den VI. internationalen landwirtschaftlichen Kongreß (1900 in Paris) stellte Verf. einen Rapport über die in den Kulturpflanzen schmarotzenden Nematoden zusammen. In vorliegendem Referate beschäftigt er sich nur mit jenen Nematoden, die sich in Pflanzenteilen befinden, welche durch Handel in andere Länder verbreitet werden. Daher hat Heterodera Schachtii keine internationale Bedeutung, ebensowenig Tylenchus Hordei (bloß im nördl. Europa), weil sie an den von ihnen bewohnten Boden gebunden sind und nur auf geringe Distanzen mittelst landwirtschaftlicher Geräte, Schuhe, Hufe oder durch Regen verbreitet werden können. Aphelenchus Fragariae und A. Ormerodis treten bloß gelegentlich und wahrscheinlich nur im nördlichen Europa als Pflanzenparasiten auf. Tylenchus devastatrix lebt parasitisch in oberirdischen Organen diverser Pflanzenarten; nach dem Absterben der Pflanze zieht sich der Parasit in den Boden zurück. Er kann aber (so wie die Eier) im Stroh zurückbleiben, oder wie Verf. nachgewiesen hat, durch Zwiebelsamen oder Blumenzwiebeln oder durch Kartoffeln verbreitet werden. Die internationale Bedeutung ist

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

keine sehr große, obwohl der Wurm auch in Algerien und Südaustralien (nach Mc. Alpine) auftritt. Der Verbreitung von Tylenchus scandens sollte durch Untersuchung der Weizen- und Grassamen, sowie der als Futtermittel verhandelten Abfälle in den Versuchsstationen vorgebeugt werden. Aphelenchus obsistus kann durch Topfpflanzen und Freilandpflanzen überallhin importiert werden; da müssen Blumenzüchter die Pflanzen einige Zeit lang in Quarantäne und in fortwährender Beobachtung halten. Auch die regelmäßige Ausübung eines phytophatologischen Dienstes (z. B. in Holland) kann mehr als das Verbot der Einfuhr gewisser Pflanzen aus gewissen Ländern der dauernden Invasion fremdländischer Pflanzenfeinde vorbeugen. Heterodera radicicola ist in allen Zonen (exklusive der kalten) einheimisch, kann also durch keine Einfuhrverbote mehr in ihrer Verbreitung gehemmt werden. Matouschek (Wien).

Spiegler, J., Die internationale Bedeutung der Nematoden-Frage. (VIII. Congrès international d'Agriculture, Vienne 1907. [1908.] Vol. 3. Sektion 7. Referat 5. p. 1—15.)

Mitteilung der Erfahrungen bei der Bekämpfung der Rübennematode. Dadurch, daß immer mehr Wiesen und Wälder zum Rübenanbau herangezogen wurden und die Fruchtfolge eine unvernünftige war, vermehrten sich auch die Feinde der Zuckerrübe. Die einst so ertragreichen Rübenböden sind wieder in Wiesen umgewandelt worden. Man sollte meinen, daß die Landwirte, durch Schaden klug geworden, ihre Felder durch eine vernünftige Fruchtfolge und mäßigen Rübenanbau vor weiterem Verderben zu bewahren trachteten. Diese Annahme war jedoch irrig, denn man forzierte infolge der zeitweise günstigen Konjunktur des Rübenpreises aufs neue den Rübenbau. Dadurch kam eine förmliche Züchtung der Nematoden zustande. Dazu kamen noch folgende Faktoren:

1) Mit dem zur Düngung verwendeten Grubenschlamm, der sich aus den Schmutzwässern der Zuckerfabriken absetzt, mit Kompost, dem nematodenhaltige Erde beigemischt war, brachte man Millionen von Nematoden auf die Felder. 2) Durch Ausstecken von Samenrüben, die von verseuchten Flächen stammten, wurden neue angesteckt. 3) Der Landwirt glaubte nicht, daß die Nematode an dem Niedergange der Rübenkulturen schuld sei; er meinte, je mehr Dünger man gebe, desto eher dürfte man den Schädling vertreiben, daher die unvernünftige Kunstdüngerverschwendung. Jetzt haben sich die Ansichten zwar geklärt, aber eine Bekämpfung wurde dennoch im Großen nicht vorgenommen.

Verf. erläutert die bisher bekannten Mittel gegen die Nematoden und knüpft daran die während seiner Praxis gemachten Beobachtungen.

1) Die Kühnsche Fangpflanzenmethode. Die Erfolge sind glänzende gewesen, doch wendet sich der Verf. von dieser Methode ab: 1) Die Nematoden werden vermehrt durch die Unachtsamkeit beim Probeziehen zur mikroskopischen Untersuchung gelangender Fangpflanzen, beim Grubbern usw. 2) Die Methode kostet zu viel, erfordert viel Zeit, Bezugskraft, größte Aufmerksamkeit und reichliche Erfahrung.

2) Versuche mit Gaswasser, Gaskalk, Sublimat usw. Erfolge waren nicht schlecht.

3) Versuche mit Schwefelkohlenstoff. Erfolge waren trotz verschiedener Anwendung dieser Flüssigkeit sehr gering.

4) Praktische Mittel. Individuelle Behandlung der einzelnen Parzellen,

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

die entweder ganz verseucht sind oder teilweise infiziert sind oder die nur fleckenweise Nematoden haben oder die gar ganz gesund sind. Die zuerst erwähnten Felder müssen vom Rübenbau vorläufig ganz ausgeschlossen werden, daher Bepflanzung derselben mit Cerealien (außer Hafer), ferner Klee, Esparsette, Mohn, Kartoffeln, Mais usw. Wiederholtes Pflügen im Sommer, was Austrocknung der Nematoden zur Folge hat. Auch Brachliegen empfiehlt sich. Die teilweise infizierten Parzellen dürfen nur jedes 4. oder 5. Jahr zum Rübenbau herangezogen werden. Dazwischen wieder der oben genannte Anbau. Was die an dritter Stelle genannten Parzellen betrifft, so muß man den „Nematodenfleck“ durch einen 30 cm tiefen engen Graben, dessen Sohle mit Ätzkalk bestreut ist, von der gesunden Rübe isolieren. Die kranken Rüben mit der Erde müssen vernichtet werden. Die leere Stelle muß auch mit Ätzkalk bestreut und umgestochen werden. Dabei kann die Hollrungsche Methode angewendet werden, wobei mit Schwefelkohlenstoff nicht gespart werden darf. Was die zuletzt erwähnten Parzellen betrifft, so muß eine Infizierung verhütet werden: Keine Verschleppung von Erde, gründliche Reinigung der Geräte und Wagen, kein Anbau von Hafer, dafür jedes 3. oder 4. Jahr Anbau von Klee, Leguminosen usw.

Im allgemeinen empfiehlt Verf. also dem Landmanne nur $1/4$ oder $^1/_5$ seines Areals dem Rübenbau in angemessener Folge zu widmen. Die Ackerung hat stets nur bis 24—28 cm tief zu erfolgen. Eine feste Niederwalzung mit schweren Geräten der angebauten Rübe auf vernematodeten Feldern empfiehlt sich sehr, da die Rübe dann tiefe Wurzeln schlägt, wird also von Nematoden weniger heimgesucht. Die angegebenen praktischen Methoden sind nach Verf. die besten zur Bekämpfung der Nematoden, welche also darin gipfelt, eine geregelte Fruchtfolge einzuführen.

Matouschek (Wien).

Marcinowski, K., Parasitisch und semiparasitisch an Pflanzen lebende Nematoden. (Arb. a. d. K. Biol. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch. Bd. 7. 1909. Heft 1.)

Die vorliegende Arbeit enthält eine ausführliche Darstellung der an Pflanzen lebenden Nematoden. Mit der Mitteilung zahlreicher neuer Untersuchungen ist eine kritische Behandlung der Literatur verbunden.

Was zunächst die Systematik der Nematoden anlangt, so ist bisher eine befriedigende Einteilung noch nicht aufgestellt worden; auch die Verf. verzichtet darauf, ein natürliches System aller Nematoden zu schaffen. Die Größenangaben, die bei den bisher vorhandenen Diagnosen der einzelnen Nematoden eine wichtige Rolle spielen, variieren nach der Verf. viel zu sehr, als daß sie für die Artdiagnosen großen Wert haben könnten. Dagegen ist die Zahl und Lage der Borsten und Papillen und vor allen Dingen die Cuticularbildung der Mundhöhlenwand so konstant, daß sie wertvolle Merkmale für die Diagnosen bilden.

Ebenso wie Schneider die Form des Oesophagus auf ein Sechseck mit drei einspringenden Ecken zurückführt, so leitet auch die Verf. die Mundhöhle von einem Sechseck ab. Die Mundhöhle der saugenden Nematoden würde kollabieren, wenn sie nicht durch Cuticularversteifungen festen Halt hätte. Solche Versteifungen finden sich an den drei ausspringenden Kanten der Mundhöhle. Die drei Versteifungen sind gerade parallele Stäbchen bei der Gattung Rhabditis; ebenfalls gerade, aber aus einzelnen Teilstäbchen bestehend, sind die Versteifungen bei Cephalobus. Zahnartige Fortsätze an den unteren Teilstäbchen finden sich bei der Gattung

Diplogaster. Die Mundhöhle der Gattung Plectus enthält wie die von Rhabditis drei gerade Versteifungen, die aber convergieren. Die Stachelbildung der Gattungen Tylenchus, Aphelenchus, Heterodera und Dorylaimus läßt sich ebenfalls auf das Rhabditis-Schema zurückführen. Auch die Mononchus-Mundhöhle läßt sich von drei einfachen Längsstäbchen ableiten.

Eine Bestimmungstabelle, in der die Bildung der Mundhöhle als wichtiges Unterscheidungsmerkmal benutzt ist, schließt den systematischen Teil.

Biologisch unterscheidet die Verf. zwei Gruppen: parasitische und semiparasitische Nematoden. Heterodera Schachti und H. radicicola, Tylenchus dipsaci und T. tritici und Aphelenchus ormerodis sind die wichtigsten Vertreter der ersten Gruppe; Cephalobus und Rhabditis gehören der Gruppe der semiparasitischen Älchen an.

Die parasitischen Aelchen können gesunde Pflanzen befallen; sie unterscheiden sich von den semiparasitischen auch dadurch, daß diese ausgesprochen polyphag sind. Oft findet man Parasiten und Semiparasiten zusammen an derselben Wirtspflanze und nicht selten wandern die Parasiten aus der Wirtspflanze aus, so daß man in der erkrankten Pflanze nur Semiparasiten, nicht aber die eigentlichen Krankheitserreger findet. Eine genaue Feststellung über die parasitäre Natur der Älchen ist daher nur durch Infektionsversuch möglich.

In dem speziellen Teil wird die Morphologie und Biologie folgender semiparasitären Formen behandelt:

Cephalobus elongatus, C. striatus, C. oxyuris, C. persegnis, C. ciliatus, Rhabditis brevispina, R. monohystera, R. strongyloides, R. terricola, R. oxycerca, R. coronata, R. longicaudata, R. ornata, R. acris, Diplogaster longicauda Plectus granulosus, P. parietinus, P. tritici, P. armatus, Mononchus brachyuris, M. papillatus, Dorylaimus intermedius, D. bastiani, D. tritici, D. torpidus, D. papillatus, D. obtusicaudatus, D. regius, Tylenchus davaini, T. terricola, T. obtusus, T. dubius.

Neu beschrieben wird Tylenchus dendrophilus, der im Gummi von Kirschbäumen gefunden wurde, die am Gummifluß erkrankt waren.

Tylenchus turbo n. sp. wurde, wenigstens in der Larvenform, an dem auf kranken Kartoffeln wuchernden Pilzmycel gefunden.

Von parasitären Arten werden folgende beschrieben:

Tylenchus dipsari, T. tritici, T. millefolii, T. fucicola, T. hordei, T. nivalis, T. graminis, T. agrostidis. T. phalaridis, Aphelenchus ormerodis, Heterodera Schachti und H. radicicola.

Besonders eingehend werden Tylenchus tritici, T. millefolii und Aphelenchus ormerodis behandelt.

Tylenchus tritici verläßt die Gallen (Radekörner) nicht schon im Herbst, sondern erst im Frühjahr, so daß also die Hauptzeit der Infektion in den Mai fällt. Allerdings ist auch im Herbst schon eine Infektion möglich. Durch Bespritzen mit aelchenhaltigem Wasser wurden im Herbst Weizenpflanzen infiziert; es zeigte sich, daß die Älchen in die Pflanzen eindringen und zum Teil auch in denselben überwintern können. Die Mehrzahl der Nematoden war jedoch erfroren oder aus den Pflanzen in den Boden gewandert. Die im Herbst infizierten Pflanzen zeigten nicht früher Krankheitserscheinungen als die im Frühjahr infizierten. Die Krankheit äußert sich in Mißbildungen der Blätter; die Blattflächen zeigen unregelmäßige Anschwellungen und Faltungen. Das Weizenälchen steigt nicht an der Pflanze empor, sondern es wird von der wachsenden Pflanze empor getragen. Während dieser Zeit lebt das Älchen ektoparasitisch, ohne Nahrung aufzunehmen. Kurz vor der Blütezeit dringt der Parasit in das Innere der Blütenanlage und ruft die Bildung einer Galle hervor. Besondere Beachtung wurde auch der Verbreitung des Weizenaelchens durch Tiere geschenkt. Fütterungsversuche zeigten, daß Älchengallen von Vögeln (Sperling, Stieglitz, Huhn, Taube, Wachtel) nur gefressen werden, wenn den Tieren keine andere Nahrung geboten wird. Die Älchen passieren den Darm zum Teil lebend, so daß eine Verschleppung durch Vögel möglich ist. Die zu der Untersuchung herangezogenen Säugetiere, Hausmaus, Ratte, Feldmaus, Ziesel, Hamster, fraßen sämtlich die im Futter gebotenen Älchengallen; auch in den Exkrementen dieser Tiere konnten lebende Älchen nachgewiesen werden. Die genannten Tiere können daher sicher zur Verschleppung der Weizenälchen mit beitragen. Versuche, bei denen ein Schaf mit älchenkranken Weizenpflanzen gefüttert wurde, zeigten, daß die kranken Pflanzen verschmäht wurden, in den Futterresten fanden sich stets die tylenchus haltigen Stengel.

Als natürliche Feinde der Weizenaelchen kommen vor allem die Blasenfüße in Betracht, die mit Vorliebe an den Älchengallen saugen. Durch Fraß der Raupe von Hadena basilinea werden die Älchengallen ebenfalls beschädigt.

Tylenchus millefolii ist als Gallenerreger an Achillea millefolium von Loew zuerst gefunden und beschrieben. Im Gegensatz zu Loew fand die Verf., daß die Weibchen bedeutend größer sind als die Männchen. Die bisher noch nicht bekannte Organisation von T. millefolii unterscheidet sich nach der Verf. fast gar nicht von der des T. tritici, so daß eine Unterscheidung nur schwer möglich ist. Identisch sind die Arten jedoch nicht. Abgesehen davon, daß reziproke Infektionsversuche negativ verliefen, gelang es auch konstante morphologische Unterschiede festzustellen. Die Larven von T. millefolii sind viel kleiner und relativ breiter als die von T. tritici; bei den Larven von T. millefolii verhält sich die Breite zur Länge wie 1 : 21, bei T. tritici wie 1 : 44. Das Schwanzende der Larven von T. tritici ist spitz, bei T. millefolii stumpf; erst bei älteren Tieren findet man auch bei T. millefolii ein zugespitztes Schwanzende.

Die Gallen fanden sich an üppig wachsenden, sonst gesunden Pflanzen; die Mißbildungen können sich auf ganze Blätter erstrecken, bisweilen sind sie aber auf einzelne Teile lokalisiert.

T. millefolii ist insofern von besonderem Interesse, als er biologisch eine Übergangsform zwischen T. dipsaci und T. tritici dardarstellt. Die Weibchen von T. dipsaci sind freibeweglich und schlank; sie rufen diffuse Krankheitserscheinungen hervor. Ein Sexualdimorphismus zeigt sich bei T. dipsaci nicht. Das Weibchen von T. millefolii ist viel größer als das Männchen, es ist plump und wenig beweglich; infolgedessen sind die Krankheitserscheinungen mehr lokalisiert. Bei T. tritici endlich sind die Weibchen fast unbeweglich, der Sexualdimorphismus ist noch ausgeprägter und die Krankheitserscheinungen sind scharf lokalisiert.

Aphelenchus ormerodis ist bereits früher von der Verf. eingehend beschrieben (vgl. d. Ref. Bd. 24, p. 297). In der vorliegenden Arbeit werden noch einige neue Untersuchungen über die Biologie und über die Bekämpfung mitgeteilt. Aus verschiedenen Versuchen geht hervor, daß Erde von Töpfen, die kranke Pflanzen enthielten, keine Infektionsgefahr darstellt; dagegen kann von kranken Blättern aus, die auf die Erde fallen, eine Infektion der in dieser Erde wachsenden Pflanzen erfolgen. Die Aphelenchen wandern aus den kranken Blättern aus, um neue Pflanzen aufzusuchen, können sich aber in der Erde nicht lange lebensfähig erhalten. Die Infektion wird durch Feuchtigkeit sehr begünstigt, daher tritt die Krankheit in erster Linie in Gewächshäusern auf.

Eine interessante Beobachtung wurde bei Infektionen an Begonia fuchsioides gemacht. Die befallenen Blätter werden von der Pflanze frühzeitig abgeworfen und binnen kurzem sind die Pflanzen völlig gesund. Die Älchen versuchen allerdings von den abgefallenen Blättern aus die Pflanze aufs neue zu infizieren, aber nach kurzer Zeit werden die neuinfizierten Blätter wieder abgeworfen. Keine einzige von den infizierten Pflanzen blieb dauernd krank.

Zur Bekämpfung von Aphelenchus ormerodis wurden verschiedene gasförmige und eine Anzahl flüssige Mittel verwendet. Die Aelchen verfielen infolge der Behandlung oft in einen Starrezustand, doch erholten sie sich, wenn sie zwei Tage lang in reinem Wasser gehalten wurden. Räucherungen und Insektenpulver, Schwefel oder Tabak, sowie Behandlung mit Schwefelkohlenstoff blieben erfolglos. Auch Versuche, bei denen die befallenen Blätter in Lösungen von Tabaksextrakt Excelsior, Insektenpulver, Quassia, Quassiaseifenbrühe, Kupferkalkarsenikbrühe, Kresolseife, Kalkmilch, Natronlauge oder Schwefelsäure getaucht wurden, hatten nicht den gewünschten Erfolg. Wurde die Konzentration so stark gewählt, daß die Nematoden abgetötet wurden, so zeigten sich auch Beschädigungen an den Pflanzen. Die Vermutung, daß die Nematoden durch Anwendung feuchter Wärme zur Auswanderung gebracht werden könnten, erwies sich als falsch. Eine Vernichtung der Aphelenchen in Pterispflanzen gelang vollständig, wenn die befallenen Blätter in Wasser von 50° getaucht wurden; eine dauernde Schädigung der Pflanzen trat bei dieser Behandlung nicht ein, selbst wenn eine Temperatur von 52° angewendet wird. Begonia Gloire de Lorraine ist bedeutend empfindlicher. Durch eine fünf Minuten währende Behandlung im Wasser von 50° — diese Temperatur darf nicht überschritten werden — werden alle alten Blätter abgetötet, doch schlagen die Pflanzen nach einiger Zeit wieder aus und sind dann völlig gesund. Ähnlich verhalten sich Gloxinien. Riehm (Gr. Lichterfelde).

Brandes, Die Erntemilbe und ihr Saugrüssel. (Zeitschr. f. Naturw. Bd. 80. 1908. p. 302—305, m. 4 Textfig.)

Unter diesem Namen versteht man die rote winzige Milbe mit nur 3 Beinpaaren, Leptus autumnalis genannt, welche wahrscheinlich zu Trombidium holosericeum gehört. Die lästigen Sauger können sich namentlich bei weniger empfindlichen Geisteskranken, besonders solchen, die bei Erntearbeiten helfen, zu großen roten Rasen ansiedeln. Das Tier ist als Ektoparasit weit verbreitet. Brandis hat die Entwicklung der Larve bis ins Nymphenstadium verfolgen können, Geschlechtsorgane besitzende, also ausgewachsene Tiere, hat er — sowie alle früheren

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Forscher — nicht beobachten können. Verf. konnte nun nachweisen, daß der Rüssel die von Brandis als außen anhaftende Hülle gedeutete doppelte Wandung nicht verlor, daß sie sich vielmehr als ein deutliches chitiniges dünneres Außenrohr ergab, das an der Spitze in das stärkerwandige Innenrohr übergeht. Man muß also annehmen, daß der Darmtraktus der Milbe mit einem etwa körperlangen chitinisierten Rohr beginnt, dem ein gleichlanges noch kräftiger chitinisiertes Rohr folgt, welch letzteres beim Vorstrecken dieses Saugrüsselabschnittes den vorderen Teil umkrempelt, so daß dessen Innenwandung nach außen schaut.

Matouschek (Wien).

Seelhorst, von, Blasenfuß an der Blüte der Ackerbohne. (Deutsch. Landwirtschaftl. Presse. 1909. No. 50.)

Der häufig schlechte Ansatz der Ackerbohne ist neben mangelhaftem Insektenbesuch bisweilen auch auf andere Ursachen zurürkzuführen, zum Beispiel auf Schädigung durch einen Blasenfuß (Thrips Sambuci?). Verf. fand in Bohnenblüten, die ihm nicht recht frisch erschienen, 10—30 Stück Blasenfüße; bei einigen Blüten war die Befruchtung schon vollzogen, doch ist mit Sicherheit anzunehmen, daß die Blüte nicht zur Ausbildung kommt. Er zieht den Schluß, daß hier eine ganz ähnliche Schädigung stattfindet, wie bekanntlich durch Blasenfüße an der Erbse.

Marshall (Halle a. S.).

Wolff, Über die Hessenfliege und einige andere Getreidefliegen. (Illustr. landw. Zeitung. Jg. 29. 1909. No. 56.)

Verf. behandelt insbesondere die Biologie und Morphologie der Hessenfliege, über deren Wiederauftreten seit einem Jahrzehnt kein sicherer Nachweis vorliegt, sowie das Krankheitsbild der befallenen Wirtspflanze. Das sicherste makroskopische Erkennungsmerkmal ist die charakteristische Form der Puppenhülle (wie die eines Leinsamens, die Puppe ist jedoch erheblich größer, 4,5 bis 5,0 mm lang). Als vorbeugende Maßnahmen kommt tiefes Unterpflügen der Stoppel, Befolgung der Saatregel und Anwendung der Gerstenfangsaat in Betracht. Schaffnit (Bromberg).

Weitlaner, Franz, Etwas vom Johanniskäferchen (Lampyris splendidula, noctiluca). (Verhandl. d. k. k. zool.-botan. Gesellsch. in Wien. Bd. 59. 1909. p. 94—96, 97—103.)

Einige Resultate interessieren uns hier:

1) Das Lampyrisleuchten ist kein Bakterienleuchten, wie Tarchanoff und Giard vermuteten. (Vergleiche auch Höllrigl im Berichte der nat.-med. Vereines in Innsbruck 1907/08 p. 167 uff.) Würde ein Mikroorganismus vorhanden sein, so müßte er beim Wasserstoffsuperoxyd (Schütteln von ganzen Käfern oder der Leuchtsubstanz mit H_2O_2) unbedingt zu Grunde gehen; man sieht aber ein heftiges Leuchten.

2) Die Eier leuchten nur solange selbständig, als sie bei der Entleerung hängengebliebene Leuchtsubstanz tragen. Werden sie gründlich im Wasser abgewaschen, so leuchten sie nie.

3) Das Leuchten ist nur ein Oxydationsprozeß, was schon Forster 1782 aussagte.

4) Die harnsauren Ammoniakschöllchen Köllikers haben den Hauptanteil am Leuchten, sie sind die Elemente des Leuchtens und es ist daher besser von einem Leuchtstoffe als von Leuchtorganen zu sprechen.

5) Das Leuchten kommt im ganzen Lampyriskörper vor, auch bei

Männchen, ebenso bei den Harnsäureschöllchen, welche, aus den Pseudozellen ausgetreten, im ganzen Körper zirkulieren.

6) Ein unmittelbarer Nerveneinfluß auf das Leuchten ist nicht wahrnehmbar.

7) Es gibt, wenn auch selten, ♂ und ♀ Individuen, welche kein Leuchten besitzen und an den Leuchtstellen schwarz sind.

Matouschek (Wien).

Thomas, Fr., Über die Knickung der Rosenknospen durch Anthonomus Rubi. (Mitt. d. thüring. botan. Ver. Weimar. N. F. Heft 25. 1909. p. 56.)

Im Garten des Verf. zu Ohrdruf erzeugte der genannte Anthonomus wiederholt, aber nur auf Rosa lutea, Knickungen der Knospen.

Matouschek (Wien).

Scheidter, Franz, Über Begattung und Eiablage von Lymantria dispar L. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. 1909. Heft 7.)

Das Männchen beginnt das Weibchen zu umflattern, läßt sich dann in seiner Nähe nieder, umtanzt es unter beständigem Flügelschlagen und Drehen und sucht mit ihm in copula zu gehen. Es sucht seinen Hinterleib unter die Flügel des mit dem Kopf nach oben dasitzenden Weibchens zu schieben, indem es ihn nach rechts oder links biegt, je nachdem es sich auf der rechten oder linken Seite des Weibchens befindet. Dieses rührt sich zunächst nicht, allmählich aber hebt es die Flügel auf der Seite, wo sich das Männchen befindet, 1—3 mm in die Höhe, was dem Männchen genügt, um sein Abdomen darunter zu schieben. Während der Begattung sitzen die Tiere ruhig neben einander, wobei das Männchen die Fühler gerade nach vorn, das Weibchen die seinen mehr nach der Seite streckt. Gewöhnlich liegen die Flügel des Männchens über denen des Weibchens. Das umgekehrte Verhalten kommt vor, wenn sehr kleine Männchen mit sehr großen Weibchen kopulieren.

Im Gegensatz zur Nonne, wo Männchen und Weibchen bei der Begattung nach entgegengesetzten Richtungen sehen, sitzen beim großen Schwammspinner die kopulierten Paare nebeneinander. Als Dauer der Begattung wurden die verschiedensten Zeiten von 37—85 Minuten beobachtet. Läßt man die Paare nach der Begattung bei einander, so sucht das Männchen bald wieder in copula zu gehen. Zur Befruchtung sämtlicher Eier genügt jedoch die einmalige Begattung. Selbst nach Ablage des größten Teiles der Eier wurde in verschiedenen Fällen nochmalige Begattung beobachtet, wobei das Weibchen fest auf seinem Eierschwamm sitzen bleibt. Hieraus schloß Verf., daß ein Männchen imstande ist, mehrere Weibchen zu begatten. In welchem Maße dies stattfindet, wurde durch geeignete Versuche festgestellt. Es wurden bei 7 Versuchen 6—11 Weibchen begattet, doch erwiesen sich bei den höheren Zahlen nicht alle als befruchtet. Nun waren es nicht die zuletzt begatteten Tiere, welche keine Eier ablegten, sondern sie standen in der Mitte, während die letzten Weibchen wieder befruchtet wurden. Demnach scheint das Männchen, nachdem es seinen Samenvorrat verausgabt hat, längerer Zeit zu bedürfen, um denselben zu regenerieren. Ein Männchen begattete 4 Weibchen in 3 Stunden, ein anderes in 6 Stunden nur 7, wobei es 2 Stunden und 37 Minuten sich in copula befand. Die Tiere sind ¼—½ Stunde nach dem Ausschlüpfen bereit und fähig die Begattung einzugehen. Der Begattungsdrang der Schwammspinnermännchen ist sehr lebhaft, mit Nonnenweibchen zusammengesetzte Männchen wollten zum Beispiel sofort mit diesen in copula gehen. Abweichend von den Nonnen, die sich nur zur Nachtzeit begatten, erfolgt bei dem Schwammspinner die Begattung bei Tag und bei Nacht. Im Zimmer freigelassene Männchen gingen mit an Astabschnitten ausgesetzten Weibchen sehr bald in copula. Bei Nacht sowohl wie im Dunkeln wurde die Begattung vollzogen und zwar ohne Wahl von der linken oder rechten Seite, wie es dem Männchen gelingt anzukommen.

In bezug auf die Eiablage von Lymantria dispar hat Verf. an einigen Eierschwämmen konstatiert, daß die Zahl der Eier in den meisten Lehrbüchern bedeutend zu niedrig angegeben wird, er stellte daher Versuche in dieser Hinsicht an. Die Ergebnisse dieser Versuche sind folgende: Es werden die Eier nur zur Nachtzeit abgelegt, den Tag über rühren sie sich nicht von dem Platz, an dem sie in der Vornacht gelegt haben und legen in der folgenden Nacht an derselben Stelle weiter. Sie rücken nur um so viel vorwärts, als sie Platz für die neugelegten Eier gebrauchen. Die Schwämme werden durchweg von unten nach oben, also stammaufwärts angelegt. Sind die letzten Eier abgelegt, so stirbt das Weibchen, auf dem Schwamme sitzend, bleibt wohl auch im Tode daran haften, meist aber fällt es zu Boden. Die meisten sterben nach Ablage des letzten Eies, nur ganz wenige leben hierauf noch ein oder mehrere Tage, allerdings in äußerst geschwächtem Zustande. Bei 64 Weibchen betrug die Lebensdauer 8—13 Tage und zwar bei der größten Mehrzahl 9—10 Tage, bei 54 Männchen wurden 3—9 Tage Lebensdauer festgestellt und zwar für 50 Proz. 5—6 Tage. Beide Geschlechter nehmen im Imagozustand keinerlei Nahrung zu sich. Bei den trägen Weibchen kann die Gefangenschaft kaum verkürzend auf die Lebensdauer gewirkt haben, möglich ist dies dagegen bei den sehr lebhaften Männchen, wobei auch noch die häufige Begattungsgelegenheit in Betracht kommen mag. Jungfräuliche Weibchen lebten im Minimum 10, im Maximum 12—13 Tage. Männchen hingegen, die kein Weibchen erhielten, flatterten sich meist so ab, daß sie früher starben als die, welche mit Weibchen zusammen waren. Die Eiablage beginnt immer in der auf die Begattung folgenden Nacht, ist die Begattung nachts erfolgt, kurze Zeit darauf. Weibchen, die unmittelbar nach der Begattung in eine dunkle Schachtel getan wurden, verhielten sich, als ob es Nacht wäre, und begannen sehr bald mit der Eiablage. Ein Weibchen, das um 10^{15} Uhr ausgekommen war, befand sich von 11—11^{48} Uhr in copula und begann um 12 mit der Eiablage, ½3 war ein großer regelmäßiger Schwamm wie sonst in der ersten Nacht, abgelegt. Verf. führt noch einige Belegbeispiele an. Bei der ersten Eiablage legen begattete Weibchen ⅔—¾ ihres Eivorrates ab, bei den folgenden nimmt die Zahl immer mehr ab, schwankt zunächst zwischen 20 und 70 Stück, bis an den letzten Tagen nur mehr einige, am letzten Tage meist ein einziges Ei zur Ablage kommen. Eine Untersuchung der toten Weibchen ergab in der Regel, daß in denselben kein Ei mehr enthalten war, selten wurden noch vereinzelte reife Eier, noch seltener mittelgroße und niemals ganz kleine Eier gefunden. Nur vereinzelt kam es vor, daß die Weibchen vor Beendigung der Eiablage an Altersschwäche starben. Zur Veranschaulichung folgt eine Tabelle von 81 nach dem Tode untersuchten Weibchen. Bei sämtlichen Tieren war der ihnen mitgeteilte Samenvorrat völlig aufgebraucht, auch die Kittdrüsen waren fast durchweg leer. Der Enddarm war stets bis zum Platzen mit einer grauen, dünnflüssigen Masse angefüllt. Frisch ausgekommene Weibchen enthalten vor der Eiablage bereits viele reife Eier, der Zahl der Eier der ersten Ablage entsprechend; bei einigen Untersuchungen wurden bis 427 Stück konstatiert, direkt nach der

Eiablage untersuchte Weibchen enthalten meist kein vollständig reifes Ei mehr. Die am Abend, kurz vor dem Legen, gezählten reifen Eier entsprechen wiederum ungefähr der Zahl derer, die in der folgenden Nacht abgelegt werden. Es ergibt sich hieraus, daß die Weibchen mit schon fast reifen Eiern aus der Puppe kommen, ferner legen die Weibchen in jeder Nacht sämtliche reifen Eier ab, worauf des Tages eine entsprechende Anzahl nachreift, die in der folgenden Nacht gelegt werden. Die Zahl der in einem Weibchen enthaltenen Eier beträgt durchschnittlich 500, die höchsten Eizahlen liegen über 800, also die doppelte Zahl der von den meisten Forstentomologen angenommenen Maximalzahl. Die Zahl der Eier ist um so größer, je größer das betreffende Weibchen ist. Die Eier der ersten Ablage sind braun bis rötlichbraun, von Tag zu Tag jedoch werden die Ablagen etwas heller, die letzten sind schmutzig weiß gefärbt, sie sind jedoch alle befruchtet. Es folgt eine Beschreibung der Eierschwämme, die als bekannt gelten dürfte, es kommt oft vor, daß das Weibchen seine Wolle zu früh verbraucht, dann bleiben die letzten Eier unbedeckt. Es wird bei der Ablage zuerst die Wolle des letzten Hinterleibsegments abgestreift, dann die des vorletzten und so fort. Dies wird dadurch ermöglicht, daß das zuerst sehr dicke Abdomen nach der ersten Eiablage bedeutend an Länge abnimmt. Hinsichtich der Eigröße ist zu bemerken, daß der Durchmesser der zuletzt gelegten Eier geringer ist, als der der zuerst gelegten Eier, umgekehrt nimmt die Höhe der Eier in der Mehrzahl der Fälle gegen das Ende hin zu, so daß die letzten kugelrund erscheinen. Dieses Verhalten läßt erkennen, daß sich der Rauminhalt der Eier nur wenig ändert. Von den abgelegten Eiern gelangten meist nur unter 7,1 Proz. nicht zur Entwicklung, nur einmal wurde ein Prozentgehalt an eingegangenen Eiern von 16,9 und 26,2 Proz. festgestellt. Bei den ersten Eiablagen verderben die wenigsten Eier, die meisten bei den letzten, und zwar schien sich die Mehrzahl derselben von Anfang an nicht entwickelt zu haben, indessen fand sich auch bei einer größeren Anzahl Eier ein fast entwickelter, nachträglich vertrockneter Embryo vor.

Von verschiedenen Autoren wird einer Parthenogenesis von L. dispar das Wort geredet. Verf. hat daher auch hierüber Versuche angestellt. Nicht begattete Weibchen legten in 4—8 Tagen die ersten Eier, die meist, ohne angeklebt zu werden, in unregelmäßigen Zwischenräumen verloren werden. Die Eier werden in kleinen Häufchen abgelegt oder auch einzeln, teils mit Afterwolle bedeckt, teils nicht, auch werden nur etwa 100 Eier abgelegt. Die nicht befruchteten Eier, deren Verf. 5000—6000 Stück vorrätig hatte, erwiesen sich durchweg als verdorben. Er kommt daher zu der Ansicht, daß Parthenogenesis bei L. dispar nicht vorkommt. Zum Schluß teilt Verf. mit, daß auch bei einer Reihe von anderen Forstinsekten die Zahl der abgelegten Eier in den Lehrbüchern zu niedrig gegriffen ist.

Marshall (Halle a. S.).

Baudisch, Fr., Schnecke und Nonne. (Centralbl. f. d. gesamte Forstw. 1908. p. 393—399).

Nachweis, daß Baumschnecken gern Puppen der Liparis monacha verzehren. Matouschek (Wien).

Docters van Leeuwen-Reijnvaan, J. und **W.,** Einige Gallen aus Java. (Marcellia. 8. 1909. p. 21—35.)

Um Sabatiga (600 m) in Java und anderen Orten dieses Reiches fanden Verff. viele Gallen, die noch nicht beschrieben wurden. Doch berücksichtigt werden hier nur die, bei denen man die Wirtspflanze studieren konnte. Besonders in feuchten Gegenden fanden sie viele schöne und interessante Gallen. Die Abbildungen sind gut gezeichnet und zeigen mehr, als die Beschreibung bringen kann. Wir zählen die Gallen auf:

1) Ein Acarocecidium auf Cinnamonum Zeylanicum, Erreger die Milbe Eriophyes Doctersi Nalepa.

2) Stengelgalle auf Commelina communis L., erzeugt von der Sesiide Parenthema? sp. Sehr gemein.

3) Lepidopterocecidum von Grapholita subrufillana Sn. erzeugt, auf Stengeln von Crotalaria saltiana Andt., sehr gemein.

4) Blattgalle auf derselben Pflanze, selten.

5) Ein Dipterocecidium, von Agromyza erythrinae de Meyere gebildet, auf Erythrina lithosperma Miq. In ganz Java gemein.

6) Psyllidengalle auf der Blattoberseite von Ficus ampelas Lin.

7) Cynipidengalle auf den Luftwurzeln von Ficus retusa L. var. nitida.

8) Blattgalle, erzeugt durch eine Cynipide, auf Blättern derselben Pflanzenart.

9) Acarocecidium, Beutelgallen auf der Blattoberseite von Hemigraphis rosaefolius Sm.

10) Acarocecidium auf Blättern von Ipomaea batatas L.

11) Cecidomyidengalle als Endknospengalle auf Justicia procumbens L.

12) Acarocecidium. Auf den Blättern von Litsea polyantha Juss. sitzen weiße Erineen.

13) und 14) Stengel- und Fruchtgalle auf Melothria perpusilla Cogn., hervorgerufen durch eine Cecidomyide.

15) Cecidomyidengalle auf Musaenda frondosa L.

16) Acarocecidium in großer Menge auf den Rändern der Fiedern von Nephrolepis acuta (auch aus Buitenzorg).

17) Cecidomyidengalle auf Paederia foetida L., sehr häufig.

18) Cecidomyidengalle auf Panicum nodosum Kunz., gemein.

19) Cecidomydengalle auf Pouzolzia indica Gaud.

20) Acarocecidium auf Rubus rosaefolius Sm.

21) Cecidomyidengalle auf Sambucus javanica Reinw. gemein.

22) Dipterocecidium auf Stephania corymbosa Meg.

23) Acarocecidium auf Urena lobata L.

Die Tiere wurden gezüchtet und werden von Fachleuten determiniert werden. Das Züchten geht auf Reisen in den Tropen recht schlecht.

Matouschek (Wien).

Mariani, G., Nuovo contributo alla cecidologia italica. (Marcellia. Vol. 7. 1908. p. 110—115.)

Bei Valteline fand Verf. ein neues Cecidium auf Urtica urens L., das wahrscheinlich von einer Eriophyde herrührt. Neu für Italien sind: Aegopodium Podograria L. (Cecidomyide?), Galeopsis Tetrahit (Cecidomyide), Pimpinella Saxifraga (Aphis Anthrisci Kalt.), Populus Tremula (Perrisia populeti Rübs.)

Matouschek (Wien).

Tavares da Silva, Joaq., Contributio prima ad cognitionem cecidologiae Brasiliae. (Broteria. Ser. zool. Vol. 8. 1909 p. 5—29. C. 8 tab.)

J. Rick und Brugmann lieferten dem Verf. eine größere Anzahl von Gallen aus Brasilien, namentlich von San Leopoldo in der Provinz Rio Grande do Sul, die Verf. genau studierte und in einem schönen Latein beschreibt. Es werden auf 28 Pflanzenarten, die 20 Familien angehören, Gallen verzeichnet. Hierbei stellt Verf. folgende neue Genera und Spezies der Erzeuger auf:

Compsodiplosis luteo-albida n. g. et n. sp. und andererseits Asphondylia sulphurea n. sp. (auf Smilax sp.), Lasioptera urvilleae n. sp. (auf der Sapindacee Urvillea uniloba R.), Zalepidota sp. n. (auf Piper sp.), Brugmannia braziliensis n. sp. et n. g. (auf Myrsine sp.), Brugmanniella braziliensis n. g. et n. sp. (auf Sorocea ilicifolia), Guarephila albida n. g. et n. sp. (auf Guarea sp.).

Die Mehrzahl der Erreger sind Cecidomyiden.

Matouschek (Wien).

Thomas, Fr., Neue Mückengallen. (Mitt. d. thüring. botan. Ver. Weimar. N. F. Heft 25. 1909. p. 29—31.)

1) Polygonatum anceps Mnch. Blütenknospengalle, bei Florenz von E. Levier gefunden. Ursache Cecidomyiden-Larven der Diplosis-Gruppe: Blüte deformiert, Filamente fleischig mit seitlichem Auswuchs.

2) Convallaria majalis L. Blütenknospengalle, um das zweifache verdickte Perigonwände. Erreger sind Larven der Gattung Contarinia. Nur im Garten (Thüringen) beobachtet.

3) Fagus silvatica. Kleine Blattgrübchen aus dem Thüringer Walde. Ursache eine sehr kleine neue Cecidomyiden-Larve. Sehr häufig.

Matouschek (Wien).

Paoli, G., Intorno a galle prodotte da la puntura del Dacus oleae su l'oliva. (Redia. T. 5. 1908. p. 27—30.)

In einigen Fällen ruft der Stich der Ölbaumfliege die Bildung einer kleinen Wucherung hervor, die durch Callusbildung isoliert und emporgehoben wird. Diese Galle entsteht auf unreifen Oliven und bleibt meistens steril.

E. Pantanelli (Rom).

Trotter, A., Rapporti funzionali fra le galle di Dryophanta folii ed il loro supporto. (Marcellia. 7. 1908. p. 167—174.)

Die Transpiration durch die Blattgalle von Dryophanta folii dürfte in natürlichem Zustande kaum merkbar sein, denn die Wasserausscheidung geht in einem abgetrennten Blatte beinahe ganz durch die Blattspreite und nicht durch die Gallenwände vor sich. Gallentragende Blätter können Turgescenz und Leben viel längere Zeit als gallenfreie Blätter beibehalten. Abgetrennte Gallen erhalten sich längere Zeit frisch und straff als auf dem Blatte. Durch diese Versuche ist die Funktion der Gallen von Dryophanta folii als Wasserspeicher im Dienste des Blattes nachgewiesen.

Pantanelli (Rom).

Kieffer, Beschreibung einer neuen Gallwespe der Korkeiche. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. Heft 7. 1909.)

Auf den männlichen Blüten von Quercus Suber L. befinden sich zu mehreren Gallen, die eine Verkürzung der Achse des Kätzchens nicht bewirken. Die Gallen sind fast walzenförmig, 10 mm hoch, 3—4 mm dick, am oberen äußeren Ende verengt und in eine 1—2 mm lange stumpfe oder quereingedrückte Spitze auslaufend. Die Oberfläche ist kahl, gelblich, stellenweise rötlich, und bei der Reife mehr oder weniger runzelig. Der Durchschnitt zeigt am Grunde eine sehr dünnschalige, oben abgerundete, der äußeren Substanz eng anliegende Innengalle, von 2 mm Höhe und 1,5 mm Breite, deren Innenwand rein weiß ist; die äußere Gallenwand ist an dieser Stelle 2 mm dick und besteht aus schief nach oben verlaufenden, am Grunde bräunlichen, scheitelwärts weiß gefärbten Fasern, über denen noch eine bräunliche, von der helleren, fleischigen Rindenschicht umgebene Substanz liegt. Dicht über der Innengalle befindet sich ein bis zur Spitze der äußeren Galle reichender Hohlraum, dessen Innenwand uneben und gelblich weiß gefärbt ist. An dieser Stelle ist die Gallenwand nur 1 mm dick, die untere Faserschicht fehlt. Bei der Reife durchbricht das Insekt die obere Wand der Innengalle und nagt im oberen Ende der Galle, meist dicht unter der Spitze, seltener in der Spitze selbst ein kreisrundes Flugloch. Die Gallen dürften als eine Deformation des Blumenbodens angesprochen werden. Das Insekt ist der Andricus grossulariae sehr ähnlich und wird von Verf. als Andricus Peyerimhoffi beschrieben. Weibchen: „Schwarz, Antennen, Coxae und Beine gelb oder rotgelb, Femora und Tibien der Hinterbeine braun. Kopf, Mesonotum, Scutellum und Pleuren matt, kahl lederartig. Kopf hinter den Augen nicht verbreitert. Wangen kaum halb so lang wie die Augen. Mandibeln 2-zähnig, innerer Zahn breit abgestutzt und ausgerandet. Maxillarpalpen viergliedrig, 1. Glied lang, 2. und 3. nur doppelt so lang wie dick, 4. etwas länger als das 3. Labialpalpen aus drei kurzen Gliedern zusammengesetzt, 2. Glied etwas quer.“ Die Fühler sind 13gliedrig, das 3. Glied ist 3 mal, das 4. 2½mal, das 5. 2mal so lang als dick, 8.—12. Glied nicht länger als dick, das 3.—5. Glied sind dünner als die übrigen. Zwischen den nach hinten konvergierenden Parapsidenfurchen ist eine glänzende, besonders hinten deutliche Mittellängslinie, auch die beiden äußeren Lappen des Mesonotum sind von einer ähnlichen Längslinie durchzogen. Die queren, glänzenden Grübchen des Mesonotum bilden zusammen eine bogige, in der Mitte unterbrochene Querfurche. Die Längsseiten des Mediansegmentes sind parallel, die Flügel glashell. Das glatte glänzende Abdomen trägt vorn beiderseits einen sehr schwachen Haarfleck, der Bauchdorn ist viermal so lang als dick, Körperlänge 2,5 mm. Eikörper ist eirund, $^1/_5$—$^1/_6$ so lang als der Eistiel. Das Tier kommt in Algerien (Tizi-Ouzon) vor.

Marshall (Halle a. S.).

Wachtl, F. A., Berichtigungen über die Lebensweise einiger angeblich schädlichen Insekten. (Centralblatt für das gesamte Forstwesen. Wien. Jg. 35. 1909. p. 58—59.)

Die Berichtigungen beziehen sich auf Angaben in dem Werke O. Kirchners: Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, 2. Aufl. 1906.

1) Die als Schädlinge der eingeernteten aufgespeicherten Körner von Weizen, Roggen, Gerste und Mais angegebenen Käfer Silvanus surinamensis L., Temnochila coerulea Oliv., Tenebrioides mauritanicus L. und Laemophloeus ferrugineus Steph. sind nicht schädlich, sondern nützlich, da ihre Larven teils von den Raupen und Puppen der Tinea granella L. und Sitotroga cerealella Oliv., teils von den Larven und Nymphen der Calandra granaria L. und C. oryzae L., teils auch von den Residuen dieser schädlichen Motten und Käfer leben.

2) Thea (Coccinella) vigintiduopunctata L. ist kein Schädling der Luzerne, da diese Coccinellide nach Weise von Schimmelpilzen lebt.

3) Die Raupe von Senta maritima Tausch. ist kein Schädling des Schilfrohres, da sie carnivor ist.

4) Die Raupe von Thalpochares communimacula Hb. lebt nicht vom Laube der Pfirsichbäume, sondern von den Eiern der auf Schlehen, Weißdorn, Pfirsich- und Pflaumenbäumen vorkommenden Cocciden.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

5) Die Gallmücke Contarinia (Diplosis) solani Rübs. schädigt nicht die Kartoffelpflanze; ihre Larven leben ja in den Blütenknospen des Solanum dulcamara.

6) Ocyptera brassicaria Fbr. ist nicht phytophag; ihre Larven fressen daher auch keine „Gänge in der Wurzel und dem untersten Stengelteile„ der Kohl- und Krautarten, sondern führen, wie alle Ocypterinen eine parasitische Lebensweise. Matouschek (Wien).

Nalepa, A., Eine Gallmilbe als Erzeuger der Blattgallen von Cinnamonium zeylanicum Breyn. (**Marcellia.** Vol. 8. 1909. p. 3—6.)

Verf. konstatiert, daß die eben erwähnte Gallmilbe eine neue Art der Gattung Eriophyes ist; er nennt sie E. Doctersi.

Matouschek (Wien).

Lagerheim, G., und **Palm, B.**, Zoocecidier fran Bohuslän. (Svensk botan. Tidskr. Vol. 2. 1908. p. 340—349.)

Der schwedische botanische Verein unternahm August 1908 einen Ausflug in die Schären der westschwedischen Provinz Bohuslän. Verff. fanden 110 Zoocecidien, wovon sonderbarerweise nur 1,7 Proz. Coleopterocecidien waren. Aphiden erzeugten dort zwei neue Cecidien: Asclepias Cornuti cult. zeigte zu Göteborg Zusammenrollung und Kräuselung der Blätter an den Spitzen der Triebe, Rumex crispus L. eine Zurückrollung der Blattränder. Während Populus tremula, Betula verrucosa usw. reichlich Gallen trugen, zeigte solche Quercus Robur nicht. Als Ursache wird angegeben, daß die Eiche in diesen Schären kein Relikt ist, sondern später eingewandert ist. — Auch Sorbus aucuparia war fast frei von Gallen; nur auf einer Insel wurden die an der schwedischen Küste so häufigen Cecidien, hervorgerufen durch Eriophyes piri, angetroffen. — Nur auf einer Insel fanden Verff. Gallen von Campanula rotundifolia, Erreger: Miarus campanula. — Cakile maritima war frei von Gallen, ein Zeichen, daß die Circulioniden sich schwer über das Wasser verbreiten können.

Im ganzen werden 110 Zoocecidien verzeichnet.

Matouschek (Wien).

Schmidt, Hugo, Baris laticollis Marsh-Gallen an Erysimum cheiranthoides. (Zeitschr. f. wissenschaftl. Insektenbiol. Bd. 5. 1909. p. 198.)

Baris-Gallen wurden bisher aus Deutschland nicht angegeben. Verf. konnte an Wurzeln der oben genannten Pflanze Larven, Puppen und Käfer schon von September angefangen konstatieren. Die besetzten Wurzeln waren dicht unter der Erdoberfläche wagerecht abgebogen; häufig kam es zu einer Teilung der Hauptwurzel, mit gleichzeitiger Torsion verbunden. Da eine deutliche Anschwellung eintrat, muß die Bildung als ein Zoocecidium angesprochen werden. Matouschek (Wien).

Bayer, Em., Hemipterocecidie zemí Českych. [Die Hemiptero-Cecidien der tschechischen Länder]. (VIII. Jahresber. d. II. tschech. Staatsgymnas. in Brünn f. 1908/09. Groß 8⁰. p. 1—57.) Brünn (Im Selbstverl.) 1909. In tschechischer Sprache.

Eine kritische Studie, da Verf. nicht nur selbst gesammeltes Material, sondern auch solches seiner Freunde, älterer Forscher und das im böhmischen

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Landesmuseum zu Prag aufbewahrte Material berücksichtigt und stets sichtend vorgeht. Die Beschreibungen der 91 erwähnten Cecidien ist häufig eine genauere als man sie in der Literatur findet. Für Böhmen speziell ist die 1855 im Prager „Lotos“ erschienene Abhandlung von L. A. Kirchner wichtig. Sie ist betitelt: Die Gallenauswüchse des Budweiser Kreises nebst nomineller Angabe der Gallenerzeuger und deren Schmarotzer. Kirchner hat schöne, bisher vereinzelt gebliebene Funde gemacht; anderseits sind ihm aber viele Bestimmungsfehler unterlaufen, auf die Verf. aufmerksam macht. So manche von Löw und anderen Entomologen im Gebiete gefundene Hemiptere erzeugt Gallen, die aber bisher hier noch nicht gefunden wurden. Die zahlreichen Fundorte deuten darauf, daß Verf. in den Ländern Böhmen, Mähren und Schlesien emsig gesucht hat. Ein Register der Erzeuger und der befallenen Pflanzenarten erleichtert das Nachschlagen. Das Literaturverzeichnis macht uns auch mit der Literatur, welche das behandelte Gebiet betrifft, bekannt. Matouschek (Wien).

Friederichs, K., Die Schaumzikade als Erregerin von Gallenbildungen. (Zeitschr. f. wissenschaftl. Insektenbiol. Bd. 5. 1909. p. 175—179.)

Bisher war es nicht bekannt, daß die Larven der Schaumzikade (Aphrophora spumaria L.) durch ihr Saugen an Pflanzen Mißbildungen und eine Art Vergallung hervorrufen können. Um Berlin bemerkte Verf. solche, und zwar an Sambucus nigra. Die Blätter erhalten eine gekräuselte, stark glänzende Oberfläche und sind mehr oder minder deutlich spiralig eingekrümmt. Unter solchen Blättern fanden sich die Larven mit dem gemeinsamen Speichel umhüllt (Juni). Später vagieren die Larven, so daß es schwer wird, die Ursache der Vergallung festzustellen. Vorsichtig ausgeführte Versuche in einem Garten erhärteten die Ansicht des Verf. über die genannte Ursache. Es tritt oft auch eine Volumverkleinerung des Blattes auf; der Stiel des Fiederblättchens fällt ganz fort, es wird sitzend. Der Umfang der Vergallung ist ein verschiedener: Es werden bald einzelne Blättchen, ja sogar nur Teile eines solchen, bald aber das ganze Blatt und der ganze Trieb vergallt. Da Sambucus nigra feuchte Orte liebt, die Larve ob ihrer Zartheit auch Feuchtigkeit nötig hat, so wird man solche Vergallungen zumeist an feuchten Orten finden. Verf. fand sie an einigen Orten der Mark Brandenburg und bei Rostock. War Lythrum Salicaria in der Nähe, so traten die Larven erst dann in größerer Menge auf Sambucus auf, wenn Lythrum zu blühen anfing, da dann die saftigen Blattriebe letzterer wegfielen und der derbere Blütenstiel keine passende Nahrung lieferte.

Verf. konstatierte aber Verbildungen auch auf Umbelliferen und Impatiens-Arten, also an Arten, die zart und saftig sind. Ob Vergallung auf Oenothera auch von den Larven der genannten Zikade herrühren, ist fraglich, da im allgemeinen die Art der Vergallung, welche die Schaumzikadenlarve hervorbringen kann, nicht so charakteristisch, daß nicht auch andere Erreger die gleiche oder ganz ähnliche Gallenbildung verursachen kann. Matouschek (Wien).

Brodie, Wm., Lepidopterous galls collected in the vicinity of Toronto. (The Canadian Entomologist. Vol. 91. 1909. p. 7—8, 73—76.)

1) Gnorimoserema (Gelechia) Gallaesolidaginis

Riley (The low Solidago gall). An verschiedenen Stellen des Stengels von Solidago Canadensis treten Gallen auf, welche spindelförmige oder sphäroidische Form haben. Die Größe ist 10 × 25 mm bis 18 × 30 mm. Erzeuger sind die Larven von Gnorimoserema Gallaesolidaginis. In den Gallen leben als Parasiten Pimpla inquisitor, P. pteralis, Cryptus extrematis und ein unbestimmter Ichneumoid (primäre Parasiten); ferner ist als sekundärer Parasit Dibrachys boucheanus zu nennen. Der eingangs genannte Schmetterling befällt (als Larve) aber auch Solidago nemoralis und serotina und verwandte Arten. Die Verbreitung ist: Essex, London, Owen Sound, Bruce Peninsula, Manitoulin, St. Catharines, Naanee, Temagami, Algonquin Park, Muskoka, Ontario überhaupt gemein.

2) Eucosma Scudderiana Clemens; Paedisca saligneana Clemens. (The high Solidago gall). — Die Galle tritt ebenfalls auf Solidago Canadensis auf und zwar auf dem Hauptstengel, seltener auf den Verzweigungen des Blütenstandes. Sie ist spindelförmig, 10—16 mm × 12—28 mm groß, unizellular. Erzeuger sind die Larven der genannten Schmetterlinge. Der häufigste Parasit ist Macrocentrus padisa, doch gibt es noch 6 andere. — Die Galle wurde an vielen Orten Nordamerikas gefunden und ist in Ontario gemein.

3) Gnorimoschema asterella Kellic. (Gelechia asterella). The Solidago latifolia gall. Diese von Kellicott in „Canadian Entomologist" Vol. 10. p. 203—4 beschriebene Galle kommt nicht auf Aster corymbosum vor, wie Kellicott meinte, sondern auf Solidago latifolia. Parasiten konnte Verf. züchten. Auf Aster corymbosum fand Verf. auch Gallen, die aber anders als die Kellicott beschrieben aussehen, doch waren sie noch unreif und der Erzeuger sowie die Parasiten haben sich nicht entwickelt. Matouschek (Wien).

Giillot, X., Déformation coralloïde du Polyporus umbellatus Fr. (Bull. de la société mycolog. de France. XXV. Fasc. 1. 1909. p. 64—65. Avec 1 planche.)

In den Schieferbergwerken der Umgebung von Autun, von wo J. Maheu zu seiner „Contribution à l'étude de la flore souterraine de France" das Material bezogen hat, fand Verf. einen großen entfärbten Rasen, der an Hydnum corralloïdes erinnerte. Der Stamm zerteilt sich in viele Äste und Ästchen, die teils rund, teils abgeplattet sind und an den Enden derselben sind rundliche Wärzchen, die mitunter mit einem grauen Häutchen überzogen sind. Dort entweichen viele Konidien, ähnlich denen, wie sie Maheu beschrieben hat. Das Fleisch des Pilzrasens schmeckt sehr aromatisch. Die Zugehörigkeit zu Polyporus umbellatus Fr. ist erwiesen worden. Die Tafel zeigt die photographische Wiedergabe der Abnormität.

Matouschek (Wien).

Massalongo, C., Nuove osservazioni fitologiche. (Madonna, Verona. Ann. 3. a. 1909. Fasc. 1. 23 p.)

Mitteilungen über Monstrositäten einiger Phanerogamen, über Nanismus, Intumescenzen auf den Blättern von Helleborus viridis L. Ferner Gallen: Phytoptus (Eriophyes) Cytisi Can. erzeugt auf Cystopus purpureus Scop. zusammengefaltete, im Wachstume verzögerte Blättchen; eine Phytoptide bringt auf Genista corsica Gallen hervor, die den Ulex eeciden sehr ähnlich sind. — Phytoptus-Gallen, kephaloneonförmige, auf den Blättern von Picridium vulgare Desf. — Oligotrophus Bergenstammi (Wacht.) Kieff. erzeugt auch auf Pirus communis Gallen. — Die Arbeit enthält auch mykologische Funde aus der Provinz Verona; neu sind: Cercospora rautensis und Ramularia Gardeniae. Matouschek (Wien).

Reinecke, Monströse Gymnadenia conopsea. (Mitt. d. thüring. botan. Ver. Weimar. N. F. Heft 25. 1909. p. 68.)

Zahlreiche Brakteen, aber nur wenige Blüten, von denen die obersten sporenlos sind. Matouschek (Wien).

Osterwalder, A., Über das Abwerfen der Blüten unserer Kernobstbäume. (Landwirtschaftl. Jahrbuch d. Schweiz. 1909. p. 343.)

Eine frühere Untersuchung des Verf. über das Abwerfen der jungen Früchte unserer Kernobstbäume hatte zu dem Resultat geführt, daß diese verbreitete Erscheinung in keinem Zusammenhang mit den Befruchtungsvorgängen steht, sondern wahrscheinlich auf Nährstoffmangel zurückgeführt werden muß. Die vorliegende Abhandlung befaßt sich nun mit dem Abwerfen der Blüten, also mit einem Vorgang, welcher mit dem Abwerfen der jungen etwa haselnußgroßen Früchte eine auffallende Ähnlichkeit besitzt.

Besonders in Jahren mit großem Blütenansatz kommt es vor, daß zu der Zeit, wo die Fruchtknoten der einen Blüten bereits anschwellen, sich viele andere Blüten nicht weiter entwickeln, sondern bald abgeworfen werden. Man nahm bisher gewöhnlich an, daß diese Erscheinung mit der Befruchtung in Zusammenhang stehe. Zu der vorliegenden embryologischen Untersuchung dienten nur solche Blüten, welche an einer gelben Verfärbung leicht zu erkennen waren und die zudem schon bei leiser Berührung abfielen. Es wurden 8 Birnsorten untersucht: Teilersbirne, Reinholzbirne, Vereinsdechantsbirne, Olivier de Serres, Schöne von Rouen, Blumenbachs Butterbirne, Stuttgarter Gaißhirtl und Deportes; zum Vergleiche wurden auch gesunde, nicht abfallende Früchtchen gleichzeitig gesammelt. Apfelsorten wurden nicht untersucht, doch liegt nach den Angaben des Verf. kein Grund vor, anzunehmen, daß sich dieselben anders verhalten würden als die Birnen.

Ein Blick auf die Zusammenstellung der embryologischen Untersuchungsergebnisse zeigt eine große Mannigfaltigkeit der Verhältnisse. Während die abfallenden Blüten der Vereinsdechantsbirne ausnahmslos embryohaltig, also befruchtet waren, konnten in den 10 untersuchten abfallenden Reinholzbirnblüten dagegen weder eingedrungene Pollenschläuche noch Embryonen nachgewiesen werden; hier waren alle abfallenden Blüten demnach unbefruchtet. Die übrigen Sorten zeigten verschiedene Übergangsstufen zwischen diesen beiden Extremen. Der Verf. erklärt sich diese Untersuchungsergebnisse etwa folgendermaßen: Das Tragvermögen eines jeden Baumes ist natürlich beschränkt; werden viele Blüten befruchtet, so ist der Bedarf an Nährstoffen mit einem Male ein großer. Wenn nun der betreffende Baum diesen vermehrten Anforderungen nicht zu genügen vermag, so wird ein Teil der Blüten abgeworfen. Das Ablösen von befruchteten Blüten hängt demnach mit Ernährungsstörungen zusammen. Dagegen sprechen die an der Reinholzbirne beobachteten Verhältnisse, wo nur unbefruchtete Blüten abgeworfen wurden, dafür, daß in gewissen Fällen auch das Ausbleiben der Befruchtung Veranlassung zum Abwerfen der Blüten geben kann; denn von den

11 untersuchten nicht abfallenden Kontrollblüten erwiesen sich 10 als befruchtet.

Für die Lösung der vorliegenden Fragen müssen nach dem Verf. 3 Faktoren hauptsächlich berücksichtigt werden: Der Ernährungszustand eines Baumes, die Befruchtungsverhältnisse und die Neigung zur Parthenokarpie. In 7 von 8 Fällen geben in einer trockenen warmen Blütenperiode die Ernährungsverhältnisse den Ausschlag.

Schneider-Orelli (Wädenswil).

Neuert, Frostschäden an der grünen und blauen Douglasie. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landw. Bd. 7. 1909. Heft 6.)

Verf. berichtet über zahlreiche Frostschäden an den 3—15jährigen Douglasien im pfälzischen Forstamt Alsenz. Die Ursache der Schäden, von denen mit den Douglasien gemischte Weißtannen, Fichten, europäische und japanische Lärchen, Kiefern und Weymoutskiefern nicht betroffen wurden, war in den Frühfrösten des Oktober 1908 zu suchen. Näheres über diese und weiterhin von v. Tubeuf erwähnte ähnliche Fälle, bei welch letzteren es sich in vielen Fällen um die Wirkung direkter Besonnung und trockener Winde bei Frost gehandelt hat, sei an Ort und Stelle verglichen.

Ehrenberg (Breslau).

Entwicklungshemmung und Vernichtung der Bakterien etc.

Wolff, Max, Neuere Arbeiten über die biologische Selbstreinigung kleinerer Wasserbecken (besonders von Aquarien) und über verwandte Fragen. (Internat. Revue d. gesamt. Hydrobiol. u. Hydrographie. Bd. 2. 1909. p. 269—277.)

Zuerst faßte man den Selbstreinigungsprozeß als einen mechanischen Klärungsvorgang — durch Sedimentation — an. Später führte man ihn auf chemische Umsetzungen zurück, welche hauptsächlich auf der Einwirkung des Luftsauerstoffes beruhen sollten. Alex. Müller hat 1877 die Überzeugung ausgesprochen, daß die Selbstreinigung mehr durch Tiere und Pflanzen bedingt werde. Dieser Satz wurde erhärtet. Pettenkofer macht auf die grünen Algen zuerst aufmerksam. Die Landpflanzen assimilieren nur die Endprodukte der Vermoderung, die Wasserpflanzen aber assimilieren die organischen Substanzen selbst, bevor der Fäulnisprozeß beginnt. W. Roth weist nach, daß grüne Wasserpflanzen, auch ohne Wurzeln (wurzellose Arten, nach Resektion der Wurzeln), dem Wasser sogar die mineralischen Endprodukte von Fäulnisprozessen, speziell die für die tierischen Insassen giftigen Ammoniaksalze entnehmen, d. h. durch Assimilation unschädlich machen (im Gegensatz steht hierzu die Meinung Ponds). In jedem neueingerichteten Aquarium bemerkt man eine anfängliche Trübung des Wassers. Es handelt sich hierbei, wie W. Roth sagt, um einen Fäulnisprozeß und zwar bleibt das Wasser des betreffenden Behälters entweder wochenlang faulig, oder es tritt nach wenigen Tagen eine meist dauernde Gesundung, also auch eine Art Immunisierung des Wassers ein, das dann keiner Erneuerung mehr bedarf, so daß ein solches Aquarium einem selbständigen lebenden Organismus gleicht, dessen Lebensprozesse während der ganzen Lebensdauer um eine Gleichgewichtslage spielen. In der „Schlammecke“ der Aquarien treten Beggiatoen auf, welche das Wasser von dem giftigen Schwefelwasserstoff reinigen und ihn mittelbar zu Nährsalzen für die höheren Wasserpflanzen verarbeiten. Zutat von Gips zum Aquariumwasser ist sinnlos, weil, sobald Sauerstoffmangel eintritt, von einer Anzahl von Fäulnisbakterien der schwefelsaure Kalk zu Schwefelcalcium reduziert wird, das sich mit Kohlensäure und Wasser sofort zu $CaCO_3$ und H_2S umsetzt. Statt des einen wirken nun zwei schädliche Faktoren: Fäulnis und Schwefelkohlenstoff. — In Aquarien bildet sich oft eine Fett-, Staub- oder Schmutzschicht. Sie besteht aus Spaltpilzen, besonders Bacterium megatherium. Diese Mikroben wandern nicht, wie Jäger annahm, infolge Sauerstoffmangels an die Wasseroberfläche, sondern erhalten sich auf dieser vermöge des von ihnen abgesonderten Fettes, schwimmend; sie selbst stammen aus der Luft. W. Roth meint, daß dasjenige Wasser das beste ist, in dem die Pflanzen- und Tierwelt des Aquariums ihre regulierende Tätigkeit möglichst ausgiebig und bis zur Erlangung eines allgemein biologischen Gleichgewichtes hat ausüben können. Ein solches Wasser bezeichnet man mit dem Worte „altes Wasser“. A. Brüning ist aber in seiner Arbeit: „Zur chemischen Untersuchung des Aquarienwassers“ 1908 gegenteiliger Ansicht; er findet, daß in dem „alten“ Wasser die Pflanzen ein Medium besitzen, das mehr Nährsalze enthält, als sie verbrauchen können, daher diese Übersättigung die Pflanzen schädige und letztere zum Faulen gebracht werden. Die Tiere befinden sich hierbei aber ganz gesund. Die Steigerung der Härte des Wassers aber gibt W. Roth nicht zu als Schaden bringend. Hierbei wirft er die Frage auf, ob es möglich ist, gewissermaßen durch eine sehr reichliche Bepflanzung der Aquarien vorzubauen, d. h. sich außer der Erreichung und Erhaltung des biologischen Gleichgewichtszustandes eine auch unter widrigen Umständen mindestens ausreichende Sauerstoffproduktion zu sichern. Aber man erreicht dadurch, wie er in der Abhandlung „Die sogenannte Überpflanzung“ zeigt, das gerade Gegenteil von dem, was man wollte. In überbepflanzten Wasserbecken erreicht die CO_2-Produktion und der Sauerstoffkonsum nachts außergewöhnlich hohe Zahlen und dieses Verhältnis kann zum Ersticken der tierischen Bewohner führen. — Die zitierten Abhandlungen von W. Roth und A. Brüning sind in den „Blätter für Aquarien- und Terrarienkunde“ 1907—1908 erschienen. Matouschek (Wien).

Marchet, Julius, Die Holzimprägnierung in land- und forstwirtschaftlichen und industriellen Betrieben. (Forst- u. Jagdzeitung. Jg. 26. 1908. p. 347—348.)

Erläuterung und Prüfung der von Ernst Koepfer ausgearbeiteten Imprägnierungsmethode. Sie ist auch für den Kleinbetrieb eingerichtet. Das Imprägnieren erfolgt in einfachen, röhrenförmigen Apparaten, die nach den zu imprägnierenden Sortimenten dimensioniert sind und ganz nach Bedarf kombiniert und sehr leicht transportiert werden können. Geringe Investitionen und Kosten für Montierung und den Transport, die unabhängig von einander arbeitenden Röhrenapparate, was jede beliebige Vergrößerung und Verkleinerung der Anstalt begünstigt, die Unabhängigkeit der Imprägnierung vom Zeitpunkte der Holzfällung, keine Notwendigkeit eines geschulten Personales, vollständige Beherrschung der Intensität des Imprägnierens, die Verwendung eines beliebigen Imprägnierungsstoffes — das sind die Hauptvorzüge. — Eine Dämpfung des Holzes ist unnötig und die Prüfung ergab trotz der kurzen Zeit, die zur Imprägnierung nötig ist, eine solche bis auf den Kern. Matouschek (Wien).

Eriksson, J., Der Apfelmeltau und seine Bekämpfung. (Prakt. Blätter f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz. Jg. 7. 1909. Heft 7.)

Krankheitsbild der befallenen Organe, morphologische Angaben über den Pilz und Bekämpfungsmaßregeln, bestehend in Bespritzung der Bäume mit Kalkmilch, Kupferkalkbrühe, Kalkung des Bodens, Entfernung kranker Triebe und Blätter. Schaffnit (Bromberg).

Kulisch, P., Besichtigung der diesjährigen Versuche der landw. Versuchsstation betreffend Bekämpfung der Rebkrankheiten. (Separatabdr. aus d. „Landwirtsch. Zeitschr. zu Colmar“. 1908. p. 43. 4⁰. 4 pp.)

Wegen des ungünstigen Sommers 1908 nahm im Kolmarer Weinbaugebiete die Peronospora stark zu; am meisten haben die Weingärten in den niederen Lagen mit fettem Boden gelitten. Es wurden Spritzversuche vorgenommen und zwar in den trockenen Lagen der Hardt und auch in den feuchten der Kolmarer Au. In letzterer haben die Kupferbrühen ihre Schuldigkeit getan. Kupferkalk, Kupfersoda und essigsaures Kupfer verwendete man nebeneinander in Konzentrationen von ½, 1 und 2 Proz. Die erstere Konzentration erwies sich als wenig sicher. Die Versuche zeigten folgendes:

1) Schon bei den ersten Bespritzungen müssen alle Organe gleichmäßig mit Flecken bedeckt werden. Es kommt nicht so viel auf die Stärke der Brühen an.

2) Ein Unterschied in den Wirkungen der obengenannten Brühen war nicht bemerkbar. Am längsten gebrauchsfähig ist die Brühe essigsaures Kupfer. Flüssiges Azurin-Sigwart (fast identisch mit Bouillie Céleste) hat die gleiche gute Wirkung, ist aber teuer.

3) Wurde nur das Schwefeln angewandt, so waren die geschwefelten Pflanzenorgane (auch Trauben) gegen Peronospora widerstandsfähiger. Da die Kolmarer Versuchsstation nach dem Bespritzen mit Kupferbrühen sofort schwefelt, so konnten auch in den schlechtesten Lagen sehr gute Resultate erzielt werden.

4) Geschwefelte Kupferbrühen gaben aber andere ungünstigere Ergebnisse, da wegen der mitverwendeten Seife starke Verbrennungen, vorzeitige Herbstfärbung und sogar hinwieder Blattfall auftraten. Besser verhielt sich Kupferkalkbrühe; sie erzeugte tiefgrüne Färbung des Blattes. Alle diese Gemische sind aber dick, dringen also nicht so tief ins Innere der Stöcke hinein, wie der Schwefel.

5) Schlechte Resultate erhielt die Versuchsstation bei Anwendung folgender Mittel: Kristallazurin der Myliusschen Gutsverwaltung (wegen sandigen Rückstandes in der Spritze), Nonnitkalk (trotz dreimaliger Bespritzung), Carbolineum (den Weinbeeren unangenehmen Geruch gebend), Reflorit (trotz großer Anpreisung unwirksam gegen Oidium, Peronospora und Phylloxera), Nikotinbrühe (speziell gegen Phylloxera). Gegen den Äscher erwies sich eine 1-proz. Kupfersodabrühe ohne Schwefel recht gut.

6) Verf. betont insbesondere, daß für den Weinstock gesunde Verhältnisse zu schaffen sind; es ist „genügend Luft und Licht in die Reben zu bringen.“ Z. B. hielten sich die niedrig gezogenen Kordonreben, weil Licht und Luft besser eindringen konnten, recht gut.

Matouschek (Wien).

Dreißigste **Denkschrift**, betreffend die Bekämpfung der Reblauskrankheit 1907 und 1908, soweit bis Ende November 1908 Material dazu vorgelegen hat. Bearbeitet in der Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft. 157 pp. und 6 Taf. Berlin 1909.

Die Denkschrift berichtet zunächst über die Organisation der Reblausbekämpfung im Deutschen Reiche. Die bisherigen Kosten der Reblausbekämpfung belaufen sich auf rund 17 818 900 ℳ. Der Stand der Reblauskrankheit im Reiche ist der folgende.

1) Preußen. a) Rheinprovinz. 1907 wurden 71 330 Rebstöcke,

von denen 239 von der Reblaus befallen waren, auf 8 ha Fläche vernichtet in den Gemarkungen Rheinbreitbach, Oberheimbach, Heimersheim, Münster b. B., Laubenheim usw. 1908 wurden 28 Reblausherde aufgefunden in den Gemarkungen Bodendorf, Oberdiebach, Oberwesel, Rheinbreitbach, Urbar, Langenlonsheim, Laubenheim, Niederhammerstein, Damscheid.

b) Provinz Hessen-Nassau. 1907 fanden sich 10 neue Herde in den Gemarkungen Wellmich und Lorch. Es wurden 84 278 Rebstöcke auf 5,75 ha Gesamtfläche vernichtet. 1908 kamen 8 neue Herde dazu in den Gemarkungen Caub, Hochheim, Lorch.

2) Bayern. Für einen Teil der 1905er Herde erfolgte die Freigabe zu anderen Kulturzwecken. 1907 wurden 10 neue Reblausherde und zwar 3 in den Gemarkungen Iphofen und Sickershausen, 2 in Rödelsee und Mainbernheim gefunden. Vernichtet wurden 41 743 Rebstöcke auf 6,5 ha Fläche.

3) Württemberg. Rebläuse fanden sich noch in Großheppach und Schornbach. Die Herdflächen von 1896—1901 in den Gemarkungen Criesbach und Niedernhall und die von 1901 in denen von Neckarsulm, Oedheim und Kochendorf wurden für den Rebenanbau freigegeben.

4) Großherzogtum Hessen. 1908 wurde die Reblaus festgestellt in den Gemarkungen Wöllstein, Kempten, Gumbsheim an 8 Stöcken.

5) Elsaß-Lothringen. Im Jahre 1907 wurden in den Reichslanden in 25 Gemarkungen insgesamt 196 neue Reblausherde mit 46 286 verseuchten Reben ermittelt; vernichtet wurden 129 097 Stöcke auf 14 ha Fläche. 1908 wurden in den bis dahin unverseuchten Gemarkungen Chérisey und Nebing (Bezirk Lothringen), Bennweier, Bergholz-Zell, Winzenheim und Wünheim (Bezirk Ober-Elsaß), Mutzig (Bezirk Unter-Elsaß) Reblausherde aufgefunden.

Stand der Reblauskrankheit im Auslande.

1) Großherzogtum Luxemburg. 1908 wurden Beschlüsse betreffend Einsetzung eines Reblausdienstes erlassen, das Weingelände in Aufsichtsbezirke eingeteilt usw.

2) Spanien. Die Denkschrift gibt zusammenfassende Mitteilungen über die Geschichte des Auftretens der Reblaus in Spanien, das zuerst 1878 erfolgte. 1908 wurde die Provinz Vizcaya für verseucht erklärt. Am 21. Mai 1908 ist ein Gesetz betreffend die Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten erlassen worden, dessen II. Kapitel die Maßregeln zur Bekämpfung der Reblaus enthält.

3) Schweiz. Zu Anfang des Jahres 1907 waren verseucht 159 Gemeinden der Kantone Zürich, Bern, Freiburg, Baselland, Aargau, Thurgau, Tessin, Waadt (104 Gemeinden), Neuenburg; an 14 320 Infektionspunkten waren 428 151 Stöcke befallen. Die umgegrabene bezw. mit Schwefelkohlenstoff behandelte Fläche betrug 69 6808 qm. Auch im Jahre 1907 sind die Verheerungen der Reblaus in den Weinbergen der westschweizerischen Kantone Genf, Neuenburg und auch im Waadtlande rasch fortgeschritten. Da man in den meist betroffenen Gegenden die unmittelbare Bekämpfung des Schädlings selbst aufgegeben hat und Wiederbepflanzung mit veredelten amerikanischen Reben vorgenommen hat, bleibt die ständige Ansteckungsgefahr weiter bestehen. In der Ostschweiz wird die Reblaus wie bisher mittels des Vernichtungsverfahrens bekämpft.

4) Österreich-Ungarn. In Österreich wurde die Reblaus 1907 in 24 politischen Bezirken mit 66 Ortsgemeinden amtlich festgestellt in Niederösterreich, Mähren, Steiermark, Küstenland, Dalmatien, Tirol.

5) Italien. Ein Verzeichnis gibt die verseuchten oder verdächtigen Gemeinden an, aus deren Gebieten es verboten ist, Pflanzen irgend einer Art auszuführen. 1907 wurden zum ersten Male für seuchenverdächtig oder verseucht 273 Gemeinden erklärt in Venetien 98, der Lombardei 85, in Piemont 12, Ligurien 3, der Emilia 10, in den Marken 1, Toscana 4, Umbrien 1, Latium 1, Apulien 2, der Basilicata 1, Kalabrien 4, Sardinien 53. Es wurden 1907 im ganzen 287 023 ha auf das Vorhandensein der Reblaus untersucht, dabei 1086 Herde mit 120 956 verseuchten Reben auf 66,2829 ha ermittelt. Davon wurden 33,3019 ha dem Vernichtungsverfahren unterworfen, auf 35,3185 ha wurde die Bekämpfung aufgegeben.

6) In der Türkei haben im Bezirk Konstantinopel die Reblausverwüstungen weiter um sich gegriffen. Von Skutari bis Hereke sind bereits alle Weinberge in einer Ausdehnung von etwa 70 km der Reblaus erlegen, ebenso zwischen Konstantinopel und Boujouk-Tschekmedje, auch weiter hinauf bis nach Tschahaldja sind die Reben stark angegriffen.

7) Afrika. In Algerien wurde 1907 ein Reblausherd, 1908 ein neuer entdeckt.

8) In Australien wurden neue Verordnungen in Neu-Süd-Wales, Neuseeland, Queensland erlassen.

In einem Anhang wird die Schädigung der Reben im Jahre 1907 durch Witterungsverhältnisse, tierische und pflanzliche Rebenschädlinge behandelt. Von tierischen Schädlingen kamen besonders Heu- oder Sauerwurm und Traubenwurm (Tortrix ambiguella, Grapholita botrana), der einbindige Traubenwickler (Conchylis ambiguella), der bekreuzte Traubenwickler (Polychrosis botrana), der Springwurmwickler (Oenophthira Pilleriana), Rebstichler Rhynchites betuleti, Dickmaulrüßler (Oteorrhynchus sulcatus), Rebfallkäfer (Adoxus vitis), Rhombenspanner (Bonarmia gemmaria), Zikade (Typhlocyba vitis), Schildlaus (Pulvinaria vitis Coccus vitis), Lecanium vini), Blattmilbe (Phytoptus vitis), rote Spinnmilbe (Tetranychus sp.), Blütengallmücke (Contarinia viticola), Eulenraupen (Agrotis), Bär, Weinschwärmer (Chacrocampa Elpenor), Wurzelälchen Wespen, Maikäfer, Weinbergschnecken, Kaninchen in Betracht. Unter den Rebenschädlingen pflanzlicher Natur machten sich besonders bemerkbar die Plasmopara viticola, Oidium Tuckeri, Pseudopeziza tracheiphila, Rosellinia necatrix (Dematophora), Botrytis cinerea, Rhizoctonia violacea, Septoria ampclina. Von Rebenkrankheiten unbekannter Ursache oder solchen, die durch ungünstige Boden- und Witterungsverhältnisse verursacht werden kamen vor die Chlorose, Fischelkrankheit (Grind), Reißigkrankheit und Aufquellen und Platzen der Wurzeln. Ludwig (Greiz).

Maier-Bode, Die Bekämpfung der Ackerunkräuter. Mit 64 Textfig. Stuttgart (Eugen Ulmer). 1908. 1,80 ℳ

Verf. führt alle die Umstände an, die der Entwicklung und Ausbreitung der pflanzlichen Schädlinge des Ackerbodens Vorschub leisten. Bezüglich der Bekämpfung legt er das Hauptgewicht auf eine richtige Ackerkultur, zweckmäßiges Bearbeiten des Bodens, geeignete Fruchtfolge, reines Saatgut, Verwendung von unkrautreinem Dünger. Doch auch die mechanischen und chemischen Mittel zur Bekämpfung der Ackerunkräuter werden gründlich behandelt und zwar an Hand der Erfahrung und Praxis. Es wird die Ausrottung auch auf genossenschaftlichem Wege anempfohlen und auf die Maßnahmen der Behörden im Kampfe gegen die Ackerunkräuter eingegangen.

Matouschek (Wien).

Bretschneider, Artur, Eisenvitriol in fester Form zur Bekämpfung des Hederichs und Ackersenfs. (Wiener landwirtsch. Zeitg. Jg. 59. 1909. p. 192—193.)

Schon lange wird zur Bekämpfung der genannten Unkräuter Eisenvitriol in 15-proz. wässeriger Lösung verwendet. Die Blätter werden nach Bespritzung derart geschädigt, daß die Pflanzen zugrunde gehen. Der Transport des Schutzmittels ist aber oft ein recht schwieriger, weswegen Fabriken Pulver in den Handel gebracht haben, z. B. Velarin, Unkrauttod. Sie bestehen zumeist aus teilweise entwässertem, reinem Eisenvitriol, sind aber teuer. An der Wiener k. k. Pflanzenschutzstation wurden Versuche gemacht, Mischungen von Eisenvitriol mit einem anderen billigen pulverförmigen, den Pflanzen unschädlichen Stoffe herzustellen. Es ergaben sich folgende Resultate:

1) Eine 50-proz. Mischung von Eisenvitriol und Schlämmkreide weist denselben guten Erfolg auf wie eine 15-proz. wässerige Eisenvitriollösung.

2) Dieses pulverförmige Bekämpfungsmittel muß auf die noch jungen Hederichpflanzen und zwar wenn sie erst 3—4 Blätter entwickelt haben, bei Morgentau gestäubt werden. Sollte vormittags Regen fallen, so ist nach dem Regen die Bestäubung zu wiederholen.

3) Zum Ausstäuben kann jeder auch zum Schwefeln der Reben dienende Apparat verwendet werden. Je feiner die Zerstäubung ist, desto ökonomischer arbeitet der Apparat.

4) Die Bestäubung hat in der Windrichtung zu geschehen und es ist zu vermeiden, daß der ätzende Staub auf Schuhe, Kleider oder gar in die Augen des Arbeiters geweht werde.

5) Die erzielten Resultate waren — auch im großen im Freien von Landwirten vorgenommen — sehr gute. Matouschek (Wien).

Molz, Ein Vorschlag zur Bekämpfung der Mistel. (Deutsch. landw. Presse. Jg. 36. 1908. p. 9.)

Die Ansicht von Heinricher (vergl. Naturw. Zeitschr. f. Land- u. Forstw. 1907. Heft 7), dass Mangel an Licht das Eingehen der Mistelbüsche verursacht, legt Verf. einer Bekämpfungsmöglichkeit in der Praxis zugrunde. Die Mistelbüsche werden entfernt und die Ansatzstellen mit einem lichtentziehenden Verschluß (geteerte Dachpappe usw.) versehen. Die Entwicklung der Neutriebe wird nun eine sehr kümmerliche sein, sie werden schließlich infolge des Unvermögens, organische Substanz zu bilden, eingehen.

Schaffnit (Bromberg).

Stingl, Georg, Über regenerative Neubildungen an isolierten Blättern phanerogamer Pflanzen. (Flora. Bd. 99. 1908. p. 178.)

Durch die vorliegende Arbeit wird unsere Kenntnis jener Pflanzen erweitert, deren isolierte Blätter zu regenerativer Wurzel- und Sproßbildung befähigt sind. Verf. verwandte nicht nur ganze Blätter, sondern auch Blattstücke als Stecklinge. Die Versuche erstreckten sich über 114 Phanerogamen-Arten.

Bei den Monokotyledonen traten nur an 3 von 21 Spezies regenerative Neubildungen auf; an den Blättern von Hyacinthus und Muscari kam es nicht nur zur Bewurzelung, sondern auch zur Bildung von Zwiebeln. Die Resultate der Versuche mit Dicotyledonen-Blättern waren noch bedeutend günstiger; von 93 Spezies brachten es 70 zur Bewurzelung und 6 zur Sproßbildung. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Vosseler, J., Neues über den Heuschreckenpilz. (Der Pflanzer, Tanga. Bd. 4. 1908. p. 171—173).

Die Versuche, mit dem Heuschreckenpilz Entomophthora grylli Fres. die Heuschrecken zu bekämpfen, sind nach der Ansicht des Verf. gänzlich gescheitert. Die in Natal an Farmer verteilten Reinkulturen des Pilzes enthielten die unschädlichen Pilze Rhizopus nigricans Ehr. und Mucor exitiosus Maß. und nur gelegentlich abgestorbene Entomophthora. Die Kultur der Entomophthora ist nach Verf. unmöglich. Als Bekämpfungsmittel der Hüpfer wird folgendes empfohlen: Auf 22½ l Wasser gibt man 450 g arseniksaures Natron und 1800 g Zucker, Melasse oder dergleichen. Hiermit tränkt man kurzgeschnittenes Gras 24 Stunden lang und streut das Präparat ganz dünn über die Büsche, auf denen die Hüpfer übernachten. Es kann bis zum doppelten Quantum des Giftes geschritten werden. Herter (Montevideo).

Hiltner, L., Über die Behandlung von Engerlingswiesen. (Prakt. Blätter f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz. Bd. 6. 1908. p. 133.)

Verf. berichtet über verschiedene Bekämpfungsmittel gegen die Engerlinge, von denen der Schwefelkohlenstoff nur in unmittelbarer Nähe der Stelle, an der er angewandt war, die Schädlinge tötete, so daß dies Mittel, da ein Dichterlegen der Einführungsstellen zu teuer sein würde, kaum noch in Frage kommt. Weiter sind auch Karbolineumpräparate, falls es sich um Wiesen handelt, nicht verwendbar, und auch Überstreuen mit Eisenvitriol und Kainit hat keine sicheren Ergebnisse zu bringen vermocht. Dagegen wird starke Düngung der befallenen Wiesen, besonders auch Umbrechen, Herausbringen der Schädlinge durch häufiger wiederholtes Eggen bei heißem Wetter, und Neuansaat empfohlen. Ehrenberg (Breslau).

Eckstein, Die Bekämpfung des Pissodes notatus Fabr. (Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. Bd. 41. 1909. p. 209—232.)

Verf. gibt zunächst den für seine Arbeiten zugrunde gelegten Arbeitsplan, aus dem zu bemerken ist, daß die Bekämpfung des Schädlings, deren bisherige Durchführung in Preußens Staatsforsten überhaupt jährlich über 50 000 Mark kostet, bei den Versuchen in der Art vor sich gehen sollte, daß nicht nur die von den Käfern befallenen Kulturen selbst, sondern auch ein je nach Alter des Holzes wechselnder Ring darum in die Vertilgungsversuche einbezogen würde. — Es folgen dann Mitteilungen über die Versuchsflächen und ihre Geschichte, und die Beobachtungsergebnisse der einzelnen Reviere, aus denen hervorgehoben sei, daß Pissodes notatus als Käfer im Frühjahr vereinzelt erscheint, in größeren Mengen im Mai, Juni und stellenweise noch Juli auftritt, und in diesen Monaten Begattung und Eiablage durchführt. Vom Juni ab verschwinden die Käfer zum größten Teil, da sie an den Wurzelknoten sitzend die Eier ablegen; im August und September verlassen viele Käfer die Puppenwiege, vom September ab werden die Winterverstecke aufgesucht. Die Larven fressen vom Frühjahr bis zum

Herbst, am stärksten von Ende Mai bis in den Juni, über Winter liegen sie in ihren mit Nagsel fest überwölbten Gruben. Auch die Puppen sind fast im ganzen Jahr zu beobachten. Der Käfer benutzt zur Eiablage infolge von Feuer oder nach vorhergehender Beschädigung durch Tiere, zumal nach Verbiß durch Reh- und Rotwild, kränkelnde, und von Pilzen befallene Kiefern, jedoch nicht die von Wurzelpilzen tötlich ergriffenen.

Die von Pissodes notatus befallenen Kiefern sterben erst zur Flugzeit des Käfers oder kurz vor derselben ab, d. h. wenn die sich darin entwickelnden Larven alles, was sie von der Pflanze erwarten konnten, erhalten haben. Nur in kränkelnden Kiefern leben die Larven, in toten können sie, der geänderten Feuchtigkeitsverhältnisse wegen, nicht existieren. Diese Tatsache ist für die Bestimmung der Zeit, in welcher die Pflanzen gezogen werden sollen, von Bedeutung, insofern das Ausziehen trocken gewordener für die Bekämpfung wertlos ist.

Die Bedeutung der Bordelaiser Brühe ist darin zu suchen, daß sie als Mittel gegen die Schütte einen Krankheitszustand der Kiefer verhindert, in welchem diese ein von dem Pissodes notatus sehr gerne aufgenommenes Brutmaterial darbietet. Die Vermehrung des Käfers selbst hat das wiederholte Spritzen nicht zu verhindern vermocht.

Es folgen nun noch Mitteilungen über das Auslegen von Fangkloben und seine Wirkung, das Sammeln der Käfer, Roden von Stöcken und Wurzeln, und sekundäre Erscheinungen auf den Versuchsflächen, so z. B. Auftreten von Schüttepilz, Wurzelpilz, verschiedenen Insektenschädlingen usw. Festgestellt wird noch, daß der Käfer in allen Beständen vorkommen kann, wo er, wenn auch nur vereinzelt, kränkelnde Kiefer im Alter von 1—12 Jahren findet. Zur Abwendung des Schadens kommen in Betracht:

Vorbeugungsmaßregeln:

1) Erziehung gesunder Kiefern durch möglichste Abwehr anderweitiger Schäden. Daher Spritzen mit Bordelaiser Brühe gegen die Schütte.

2) Sorgfältige Beaufsichtigung der infolge von Wildschäden, Feuer, Trocknis, Pilzkrankheiten u. dergl. kränkelnden Kiefern. Zu diesem Zweck auch

3) Probesammeln an ausgelegten Fangkloben.

Vertilgungsmaßregeln:

1) Tägliches Absammeln der Käfer an den bedrohten Kiefern.

2) Auslegen dickborkiger, angerissener Fangknüppel und tägliches Absammeln.

Ehrenberg (Breslau).

De Stefani, T., Alcuni stadii del Lixus algirus e di alcuni de'suoi parassiti. (Natur. Sicil. XX. 1908. 6 pp.)

Verf. beschreibt die Larve und Puppe von Lixus algirus, der das Markgewebe lebender Saubohnenstengel bewohnt, und zwei Parasiten dieses Kerfes, Pimpla flavipennis Rudw. und Sturmia atropivora R. D. Der Schaden scheint vorläufig sehr gering zu sein.

E. Pantanelli (Rom).

Wahl, Bruno, Über die Polyederkrankheit der Nonne (Lymantria monacha L.) (Separatabdruck aus Centralblatt für das gesamte Forstwesen. Jg. 09.)

Die vorliegende Arbeit erbringt weitere Beiträge zur Kenntnis der seither unter dem Namen Wipfelkrankheit, Flacherie oder Schlaffsucht bekannten

Krankheit der Nonne. Diese Bezeichnungen sind nach den Untersuchungen des Verf. mehr oder weniger unzulänglich und nicht zutreffend, da die Krankheit auch ohne die Erscheinung des Wipfelns auftritt. Das einzige, in allen Fällen charakteristische Phänomen der vorliegenden Nonnenkrankheit ist das Auftreten der Polyeder im Blut erkrankter Tiere; es wird daher der Name Polyederkrankheit vorgeschlagen. Auf die Natur und das Wesen dieser Körper ebenso auf die Details der Befunde seiner histologischen Untersuchungen geht Verf. vorerst noch nicht ein, da diesbezügliche Studien noch weiter fortgesetzt werden sollen, erwähnt nur, daß das Auftreten der Polyeder vor allem in den Zellen des Hauptepithels, des Fettgewebes und der Tracheen beobachtet wurde, während sie in den Blutzellen und im Blutserum erst zu einem späteren Zeitpunkt aufzutreten pflegen.

Bei Feststellungen über die geographische Verbreitung in zahlreichen Revieren Böhmens ließ sich ebenso wie ein räumliches Fortschreiten der Nonnenkalamität auch ein räumliches Fortschreiten der Polyederkrankheit erkennen.

Entgegen der seitherigen Annahme, daß Polyeder nur in den Raupen vorkommen, fand Verf. diese Körper auch in den Puppen; das Krankheitsbild ist das gleiche wie bei den Raupen. Auch bei Faltern konnte in einzelnen Fällen die gleiche Wahrnehmung gemacht werden, in gefärbten Schnittpräparaten ließen sich zwischen den thorakalen Muskeln zahlreiche polyederhaltige chromatinfreie Kerne des immaginalen Gewebes erkennen..

Versuche über künstliche Übertragung der Polyederkrankheit durch Infektion mit dem Blut lebender polyederkranker Tiere, Aufschwemmungen des Körperinhaltes eingegangener und des Kotes kranker Raupen führten zu keinem positiven Resultat. Ebensowenig ließ sich durch Infektionsversuche mit Bakterien die aus dem Blut wipfelkranker Raupen gezüchtet waren, ein Zusammenhang zwischen Bakterien und dem Auftreten der Krankheit nachweisen.

Zum Schluß teilt Verf. noch mit, daß er auch bei einer anderen Spinnerraupe, Orgyia antiqua L. die Polyederkrankheit festzustellen Gelegenheit hatte. Die Polyeder weisen annähernd die gleiche Gestalt wie bei der Nonne auf, auch die äußeren Merkmale der Krankheit sind die gleichen wie bei der Nonne. Schaffnit (Bromberg.)

Neue Literatur,

zusammengestellt von

Prof. Dr. OTTO HAMANN,

Oberbibliothekar der Kgl. Bibliothek in Berlin.

Allgemeines, Lehrbücher usw.

Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den Gärungs-Organismen. Bearb. u. hrsg. v. Alfred Koch. Jg. 17. 1906. Leipzig (Hirzel) 1909. VIII, 624 p. 8⁰. 24 ℳ.

Meißner, Richard, Sechster Bericht der Kgl. Württembergischen Weinbau-Versuchsanstalt Weinsberg über ihre Tätigkeit im Jahre 1908 an das Kgl. Ministerium des Kirchen- und Schulwesens und an die Kgl. Zentralstelle für die Landwirtschaft. Weinsberg 1909. 124 p. 8⁰.

Untersuchungsmethoden, Instrumente usw.

Calderini, A., Ricerche sulla coltivazione dei germi anaerobi col metodo Tarozzi. (Riv. d'igiene e sanità pubbl. Anno 20. 1909. No. 21. p. 649—655.)

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Systematik, Morphologie.

Bachman, F. M., Discomycetes in the Vicinity of Oxford, Ohio. (Proc. Ohio State Acad. Sc. Vol. 5. 1909. p. 18—70.)

van Bambeke, Chs., Sur un neuf monstrueux de Mutinus caninus (Huds.) Fr. (Ann. mycol. Vol. 7. 1909. No. 5. p. 418—425, 3 Taf.)

Banker, H. J., A new fungus of the swamp cedar. (Bull. Torr. Bot. Club. Vol. 36. 1909. p. 341—343, 1 Taf.)

Bubák, Fr., Zwei neue Uredineen. (Annal. Mycol. Vol. 7. 1909. Heft 4. p. 377—379, m. Fig.)

Researches on fungi. An account of the production, liberation, and dispersion of the spores of Hymenomycetes treated botanically and physically. By A. H. Reginald Buller. 5 pl. and 83 fig. London [usw.]: Longmans, Green & Co. 1909. XI. 287 p. 4°. (8°).

Cotton, A. D., Notes on marine Pyrenomycetes. (Trans. British Mycol. Soc. Vol. 3. 1909. p. 92—99.)

Cuboni, G., e **Petri, L.,** Sopra una Erisifacea parassita del pesco in rapporto col nuovo oidio delle quercie. (Atti R. Accad. Lincei. Ser. 5. T. 18. 1909. p. 325—326.)

Dietel, P., Beschreibungen einiger neuer Uredineen. 2. (Ann. Mycol. Vol. 7. 1909. Heft 4. p. 353—356.)

Doebelt, H., Beiträge zur Kenntnis eines pigmentbildenden Penicilliums. (Ann. Mycol. Vol. 7. 1909. No. 4. p. 315—338.)

Fawcett, H. S., Fungi parasitic upon Aleurodes Citri. (Bull. Univ. St. Augustine. Florida 1908. 41 p. 8 Taf. u. Fig.)

Hegi, G., Eine neue Alge und Ustilago luzulae Sacc. (Mitt. Bayr. Bot. Ges. Bd. 2. 1909. p. 181—183.)

Hone, S. D., Two Basidiomycetes new to Minnesota: Exobasidium mycetophilum and Cantharellus retirugus. (Minnesota bot. Stud. Vol. 1. 1909. p. 61—65. 3 Taf.)

Klöcker, Albert, Endomyces javanensis nos. sp. (Wchnschr. f. Brauerei. Jg. 26. 1909. No. 44. p. 577—578.)

Lindinger, Leonhard, Afrikanische Schildläuse 1. u. 2. Hamburg 1909, Gräfe u. Sillem. 46 p. 8°. Aus: Jahrb. d. Hamburg. Wiss. Anst. Bd. 26. 1908. 24 Fig.

Lindinger, Leonhard, Beiträge zur Kenntnis der Schildläuse und ihrer Verbreitung. (Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol. Bd. 5. 1909. Heft 4. p. 105—110; Heft 5. p. 147—152; Heft 7/8. p. 220—225.)

Magnus, P., Beitrag zur Kenntnis der parasitischen Pilze Egyptens. (Hedwigia. Bd. 49. 1909. Heft 2/3. p. 93—99. 1 Taf.)

Magnus, P., Zur richtigen Benennung und Kenntnis der in den Fruchtknoten von Bromus auftretenden Tilletia. (Hedwigia. Bd. 49. 1909. Heft 2/3. p. 100.)

Magnus, P., Bemerkungen über einige Gattungen der Melanopsoreen. (Ber. d. dtschn. bot. Ges. Bd. 27. 1909. Heft 6. p. 320—327. 1 Taf.)

Mirande, Marcel, Sur la présence de nématocécidies chez deux plantes phanérogames parasites. (Compt. rend. Soc. biol. T. 67. 1909. No. 32. p. 519—521.)

Moore, C. L., The Myxomycetes of Picton County. (Trans. N. Scot. Inst. Sc. Vol. 12. 1909. p. 165—206.)

Oudemans, A. C., Ischnopsyllus Schmitzi (nov. sp.). (Tijdschr. voor Entomol. Jg. 1909. Afl. 1/2. p. 96—108.)

Raciborski, M., Über einige javanische Uredineae. (Bull .Int. Acad. Sc. Cracovie. 1909. p. 266—280.)

Rea, C., Some remarks on basidia and spores, and the classification suggested by their study. (Trans. British mycol. Soc. Vol. 3. 1909. p. 60—80.)

Rehm, Ascomycetes exs. Fasc. 44. (Ann. Mycol. Vol. 7. 1909. No. 5. p. 399—405.)

Rehm, H., Die Clypeosphaeriaceae der deutschen Flora mit besonderer Berücksichtigung Süddeutschlands. (Ann. Mycol. Vol. 7. 1909. No. 5. p. 406—412.)

Rehm, H., Die Microthyriaceae der deutschen Flora mit besonderer Berücksichtigung Süddeutschlands. (Ann. Mycol. Vol. 7. 1909. No. 5. p. 413—417.)

Saccardo, P. A., Da quale anno debba cominciare la validità della nomenclatura scientifica delle Crittogame. (Ann. Mycol. Vol. 7. 1909. No. 4. p. 339—342.)

Saccardo, P. A., Notae mycologicae. Series 11. (Ann. Mycol. Vol. 7. 1909. No. 5. p. 432—437.)

Sydow, H., et **P.,** Fungi Paraenses. (Hedwigia. Bd. 49. 1909. Heft 2/3. p. 78—84.)

Theißen, F., Fragmenta brasilica. 2. (Ann. Mycol. Vol. 7. 1909. No. 4. p. 343—353. 3 Taf.)

Trägardh, Ivar, Zur Kenntnis von Phytomyxa xylostei Kltb. eine in Lonicera symphoricarpus minierende Fliege. (Ztschr. f. wiss. Insektenbiol. Bd. 5. 1909. Heft 10. p. 301—304. 11 Fig.)

Zahlbruckner, A., Neue Flechten. 5. (Ann. mycol. Vol. 7. 1909. No. 5. p. 472—478.)

Biologie.

Atkinson, Geo. F., Some problems in the evolution of the lower Fungi. (Ann. mycol. Vol. 7. 1909. N. 5. p. 441—472. 20 Fig.)

Bartetzko, Hugo, Untersuchungen über das Erfrieren von Schimmelpilzen. (Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 47. 1909. H. 1. p. 57—98.)

Bertrand, G. und **Ducháček,** Über die Einwirkung des Bacillus bulgaricus auf verschiedene Zuckerarten. (Biochem. Ztschr. Bd. 20. 1909. H. 1/2. p. 100—113.)

Chapman, A. Ch., Hefewachstum in kupfernen Gärgefäßen. (Journ. of the Instit. of brew. Vol. 15. 1909. p. 36; Wochenschr. f. Brauerei 1909. p. 250.)

Chatton, Edouard et **Brodsky, A.,** Le parasitisme d'une Chytridinée du genre Sphaerita Dangeard chez Amoeba limax Dujard. Etude comparative. (Arch. f. Protistenkunde Bd. 17. 1909. H. 1. p. 1—18. 6 Fig.)

Fischer, Ed., Studien zur Biologie von Gymnosporangium juniperum. (Ztschr. f. Bot. Jg. 1909. H. 11. p. 683—726. 8 Fig.)

Fraser, H. C. J., Recent work on the reproduction of the Ascomycetes. (Trans. British mycol. Soc. Bd. 3. 1909. p. 100—107.)

de Gasperi, F., Recherches sur la putréfaction de la pintade. (Compt. rend. Soc. biol. T. 67. 1909. N. 32. p. 492—494.)

Guéguen, Fernand, Sur le développement des chlamydospores du Mucor sphaerosporus Hagem, et leur structure en milieux fixes et en milieux agités. (Compt. rend. Soc. biol. T. 62. 1909. N. 32. p. 523—524.)

—, L'état conidien du Xilaria polymorpha Grév., étudié dans les cultures. (Bull. Soc. mycol. France. T. 25. 1909. p. 89—98. 1 Taf.)

Holzinger, F., Über den Einfluß osmotischer Strömungen auf Entwicklung und Lebenstätigkeit der Bakterien. (Münchener med. Wchschr. Jg. 56. 1909. N. 46. p. 2364—2365.)

Kersten, H. E., Über einen neuen säure- und alkoholfesten Erdbacillus, nebst kurzen Bemerkungen über die zu seiner Jsolierung angewandte Methode (Antiforminmethode nach Uhlenhuth und Kersten. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 51. 1909. H. 5. p. 494—497.)

Kominami, K., Biologisch-physiologische Untersuchungen über Schimmelpilze. Berlin, Friedländer u. Sohn 1909. 33 p. 8°. 3 Taf. (Aus: Journ. College of sc., Imp. Univ. Tokyo). 3 ℳ

v. Lebedew, A., Versuche zur Aufklärung des zellfreien Gärungsprozesses mit Hilfe des Ultrafilters. (Biochem. Ztschr. Bd. 20. 1909. H. 112. p. 114—125.)

Mazé, P., Note sur la production d'acide citrique par les citromyces (Wehmer). (Ann. de l'inst. Pasteur. Année 23. 1909. N. 10. p. 830—833.)

Osborn, T. G. B., The lateral roots of Amyelon radicans Will., and their Mycorhiza. (Ann. of Botany. Vol. 23. 1909. N. 92. p. 603—611. 2 Taf.)

Stevens, F. L., and **Withers, W. A.,** Studies in Soil bacteriology. 3. Concerning methods for determination of nitrifying and ammonifying powers. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 25. 1909. N. 1/4. p. 64—80. 4 Fig.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zur unbelebten Natur.

Luft, Wasser, Boden.

Schiele, A., Neuartige Bau- und Betriebsweise einer biologischen Kläranlage in Skegness (England). (Wasser und Abwasser. Bd. 2. 1909. N. 2. p. 49—52. 1 Fig.)

Valence, Filtre et eau distillée. (Arch. de méd. navale. T. 92. 1909. N. 10. p. 300—312.)

Milch, Molkerei.

Fleischmann, W., Über Yoghurt. (Milch-Ztg. Jg. 38. 1909. N. 47. p. 553.)

Müller, Walter, Die verschiedenen Arten gegorener Milch. (Molkerei-Ztg. Berlin. Jg. 19. 1909. N. 44. p. 517—518. 1 Fig.)

Rochaix, A., et **Thevenon, L.,** Nouvelle méthode pour différencier le lait cuit du lait cru. (Compt. rend. Soc. biol. T. 67. 1909. N. 31. p. 475—477.)

Rogers, A., Bacteria in milk. By L[ore]. Washington: Gov. Print. Off. 1909. 24 S. 8°. (U. S. Dep. of Agric. Farmers' Bulletin. 348.)

Strunck, Über Trockenmilch. (Veröffentl. a. d. Geb. d. Mil.-San.-Wesens. 1909. H. 41.)

Wein, Weinbereitung.

Meißner, Richard, Über die Umgärung kranker und fehlerhafter Weine nach dem neuen Weingesetze. (Weinbau u. Weinhandel. Jg. 27. 1909. No. 41. p. 397—398.)

dal Piaz, Die Vergärung von Traubenmost und die richtige Gärtemperatur. (Allg. Wein-Ztg. Jg. 27. 1909. No. 41. p. 425—426.)

Rousseaux, E., Améliorations du mônt. (Rev. de viticult. Année 16. 1909. No. 826. p. 435 bis 439.)

Schnitzler, Victor Henri et **Joseph,** Action des rayons ultra-violets sur la fermentation acétique du vin. (Compt. rend. Acad. Sc. T. 149. 1909. N. 4. p. 312—314.)

Bier, Bereitung.

Schönfeld, F., Die Unterscheidung von obergäriger und untergäriger Gärung und Hefe. (Wchnschr. f. Brauerei. Jg. 26. 1909. No. 40. p. 521—524.)

Schönfeld, F., und **Dehnicke, J.,** Zur Kenntnis der stäbchenförmigen Milchsäurebakterien im Berliner Weißbier. (Wchnschr. f. Brauerei. Jg. 26. 1909. N. 47. p. 605—612.)

Thausing, J. E., Einiges über Beurteilung der Betriebshefe und über Reinlichkeitspflege im Brauereibetrieb. (Allg. Ztschr. f. Bierbr. u. Malzfabrik. Jg. 37. 1909. N. 45. p. 541 bis 543.)

—, Einiges über Beurteilung der Betriebshefe und über Reinlichkeitspflege im Brauereibetrieb. (Forts.) (Allg. Ztschr. f. Bierbr. Jg. 37. 1909. N. 46. p. 553—555.)

—, Einiges über Beurteilung der Betriebshefe und über Reinlichkeitspflege im Brauereibetrieb. (Schluß). (Allg. Ztschr. f. Bierbr. u. Malzfabrik. Jg. 37. 1909. N. 47. p. 566 bis 567.)

Wohnungen, Abfallstoffe, Desinfektion usw.

Alfred, Über die wichtigeren Desinfektionslösungen. (D. prakt. Desinf. 1909. H. 10.)

Anzinger, August, Über eine billige Formaldehyd-Desinfektion ohne Apparat. (Milch-Ztg. Jg. 38. 1909. No. 40. p. 469—470.)

Bechhold, H., Desinfektionsmittel und ihre Prüfung. (Ztschr. f. angew. Chemie. 1909. Bd. 22. p. 2033.)

—, Halbspezifische chemische Desinfektionsmittel. (Ztschr. f. Hyg. u. Infektionskr. Bd. 64. 1909. Heft 1. p. 113—142.)

—, Über Desinfektionsmittel und ihre Prüfung. (Wchnschr. f. Brauerei. Jg. 26. 1909. N. 46. p. 600—601; Ztschr. f. angew. Chemie. 1909. N. 42.)

Boehncke, Karl, Ernst, Vergleichende Untersuchungen über den praktischen Wert des apparatlosen Raumdesinfektionsverfahren mit Formaldehyd. (Ztschr. f. Hyg. u. Infektionskr. Bd. 63. 1909. Heft 3. p. 444—462.)

Bret, C., L'organisation de la desinfection en Allemagne. Thèse de Lyon 1908. 8⁰.

Disinfection as an adjunct to water purification. (Engineering Record. Vol. 60. 1909. No. 13. p. 333—334.)

Experience with slate beds in sewage disposal. (Engineering Record. Vol. 60. 1909. N. 19. p. 511—513. 1 Fig.)

Flemming, Automors, ein neues Desinfektionsmittel. (Ztschr. f. angew. Chemie. 1909. Bd. 22. S. 2045.)

Forbath, Emerich, Die Kanalisation und Abwasserreinigungsanlage der Kgl. Freistadt Nagyszeben in Ungarn. (Schluß). (Gesundheits-Ingenieur. Jg. 32. 1909. No. 40. p. 665 bis 670. 29 Fig.)

Grey, Neuerungen auf dem Gebiete der Wasser- und Abwasserreinigung. (Techn. Gemeindeblatt. Jg. 12. 1909. N. 14. p. 222—223. 1 Fig.)

H. R., Das Lysoform im Dienste der hygienischen Milchproduktion. (Dtsche. landw. Presse. Jg. 36. 1909. No. 66. p. 708.)

Lauterborn, R., Bericht über die Ergebnisse der 6. biologischen Untersuchung des Oberrheins auf der Strecke Basel-Mainz (vom 15.—30. Nov. 1907.) (Arb. a. d. K. Gesundheitsamte. Bd. 32. 1909. Heft 1, p. 35—58.)

Lipman, Chas. B., New facts about Bacteria of California soils. (Science. N. S. Vol. 29. 1909. N. 754. p. 941—942.)

Marsson, M., Bericht über die Ergebnisse der vom 28. Nov. bis zum 7. Dez. 1907 ausgeführten 6. biologischen Untersuchung des Rheins auf der Strecke Mainz-Coblenz. (Arb. a. d. K. Gesundheitsamte. Bd. 32. 1909. Heft 1. p. 54—88.)

P., Apparate für die Desinfektion mit Formaldehyd-Wasserdampf. (Gesundheits-Ingenieur. Jg. 32. 1909. No. 38. p. 643—645. 3 Fig.)

P., Berichtigung zu dem Artikel: Apparate für die Desinfektion mit Formaldehyd-Wasserdampf. (Gesundheits-Ingenieur. Jg. 32. 1909. No. 41. p. 691.)

Reichel, Heinrich, Zur Theroie der Desinfektion. Abt. 1. Die Desinfektionswirkung des Phenols. 1—3. (Biochem. Ztschr. Bd. 22. 1909. H 1/2. p. 149—199; H. 3/4. p. 201 bis 231.)

Richter, E., Automors. (Apoth.-Ztg. 1909. Nr. 83. p. 750.)

The chemistry and bacteriology of sewage purification. (Surveyor. Vol. 36. 1909. N. 930. p. 568—569.)

Wedemann, Neue Desinfektions- und Konservierungsmittel (Zusammenstellung). (Desinfektion. Jg. 2. 1909. N. 11. p. 626—629.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zu Pflanzen.

Krankheitserregende Bakterien und Parasiten. Pflanzenschutz.

Admiraal, K., De kankerziekte der boomen, veroorzaakt door Nectria ditissima. Amsterdam 1908. 8°. 103 p. 5 Taf.

Anastasia, G. E., Insetti nocivi al tabacco. (Boll. tecn. coltiv. Tab. 7. 1908. N. 3/4. 1 Taf.)

Appel, Otto, Einige Krankheiten und Schädigungen des Wintergetreides. (Ill. landw. Ztg. Jg. 29. 1909. No. 70. p. 665—666.)

Borthwick, A. W., A new disease of Picea. (Not. R. bot. Garden Edinburgh. Vol. 20. 1909. p. 259—261.)

—, Frost canker of Picea setchensis, the Menzies species. (Not. R. bot. Garden. Edinburgh. Vol. 20. 1909. p. 263—265. 1 Taf.)

Edgerton, C. W., The perfect stage of the cotton Anthracnose. (Mycologia. Vol. 1. 1909. p. 115—120. 1 Taf.)

Eichinger, A., Zur Kenntnis einiger Schalenpilze der Kartoffel. (Annal. Mycol. Vol. 7. 1909. N. 4. p. 356—364. 3 Fig.)

Eriksson, Jakob, Der Apfelmeltau und seine Bekämpfung (Schluß). (Prakt. Bl. f. Pflanzenbau u. -Schutz. Jg. 7. 1909. Heft 7. p. 96—99. 2 Fig.)

Eriksson, J., Gooseberry mildew and gooseberry cultivation. (Journ. R. hort. soc. Vol. 34. 1909. p. 469—472.)

Evans, J. B. Pole, Black scab, or warty disease of the potato. (Transvaal agric. Journ. Vol. 7. 1909. No. 28. p. 638—639. 3 Taf.)

von Faber, F. C., Die Krankheiten und Parasiten des Kakaobaumes. (Arb. a. d. K. biol. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch. Bd. 7. 1909. H. 2. p. 193—350. 1 Taf.)

Gall flies on the oak. (Journ. board of agric. Vol. 16. 1909. No. 4. p. 293—294. 3 Fig.)

Gaßner, G., Algunos observaciones sobre el polvillo de los porotos, Uromyces appendiculatus. (Rev. Secc. agron. Montevideo. T. 4. 1909. p. 125—129.)

—, Experimentos con el tifus de los ratones. (Rev. Secc. agron. Montevideo. T. 4. 1909. p. 181—183.)

Grevillius, A. Y., Ein Tysanopterocecidium auf Vicia cracca L. (Marcellia. Bd. 8. 1909. p. 37—45.)

Griffon, et **Maublanc,** Observations sur quelques maladies de la hebterave. (Bull. Soc. mycol. France. T. 25. 1909. p. 98—108.)

Grossenbacher, J. G., A Mycosphaerella wilt of Melons. (New-York agr. Exp. Stat. 1909. p. 196—229.)

Hiltner, L., Über die Notwendigkeit der Beteiligung der Lehrer und der Schule an den Bestrebungen des Pflanzenschutzes. (Prakt. Bl. f. Pflanzenbau u. -schutz. Jg. 7. 1909. Heft 7. p. 91—96.)

Hiltner, Eine weitere Ausgestaltung der Organisation des Pflanzenschutzes in Bayern. Prakt. Bl. f. Pflanzenbau u. -Schutz. Jg. 7. 1909. Heft 9. p. 113—114.)

—, Über ein starkes Auftreten der Nesselseide auf der Ackerbohne (Cuscuta europaea var. viciae). (Prakt. Bl. f. Pflanzenbau u. -Schutz. Jg. 7. 1909. Heft 9. p. 117—120. 1 Fig.)

Hunter, Walter David, The Boll Weevil Problem, with special reference to means of reducing damage. Washington: Gov. Print. Off. 1909. 46 S. 8°. (U. S. Dep. of Agric. Farmers' Bulletin. N. 344.)

Joannides, P., Notes on Puccinia graminis. (Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh. Vol. 23. 1908. p. 63—69.)

Johnston, T. Harvey, Notes on some Australian parasites. (Agric. Gaz. of New South Wales. Vol. 20. 1909. Part. 7. p. 581—584.)

Jösting, Diesjährige Beobachtungen über den Kartoffelkrebs. (Dtsche. landw. Presse. Jg. 36. 1909. No. 68. p. 725—726. 3 Fig.)

Koningsberger, J. C., Tweede Overzicht der Schadelijke en Nuttige Insecten van Java. Batavia 1908. 113 p. 8°. (Mededeelingen uitgaande van het Depart. van Landbouw No. 6.)

Krüger, W., Über den Nematodenschaden und seine Bekämpfung. (Illustr. landw. Ztg. Jg. 29. 1909. No. 41. p. 405—406.)

Lagerheim, G., Verzeichnis von parasitischen Pilzen aus Södermanland und Bohuslän. (Svensk. bot. Tidskr. Bd. 3. 1909. p. 18—40.)

Leonardi, G., Altre notizie intorno alla Diaspis pentagona Targ. ed al modo di combatterla. (Boll. d. Laborat. di Zool. gen. e agr. Portizi. Vol. 3. 1909. p. 12—21.)

Longman, S., The try rot of potatoes. (Journ. Linnean Soc. Vol. 39. 1909. p. 120—130.)

Lounsbury, P., Dry rot of the potato. (Agric. Journ. Cape of good hope. Vol. 35. 1909. No. 1. p. 42—48. 5 Fig.)

Mac Alpine, D., The stinking smut of wheat. (Journ. Dept. Agr. Victoria Vol. 7. 1909. p. 171—175.)

—, Experiments relating to rust and smut resistance. (Journ. Dept. agr. Victoria. Vol. 7. 1909. p. 255—260.)

MacDougall, R. Stewart, The genus Chermes in its relation to forestry. (Journ. board. of agric. Vol. 16. 1909. No. 6. p. 441—453. 2 Taf.)

Mally, C. W., Spraying for apple scab or black spot. (Agric. Journ. Cape of Good. hope Vol. 35. 1909. No. 2. p. 202—211. 4 Fig.)

—, Poisoned bait for fruit fly. (Agric. Journ. Cape of good hope. Vol. 34. 1909. No. 6. p. 620—633. 1 Taf. u. 5 Fig.)

Marcinowski, Kati, Parasitisch und semiparasitisch an Pflanzen lebende Nematoden. (Arb. a. d. K. biol. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch. Bd. 7. 1909. H. 1. p. 1—192. 1 Taf. u. 76 Fig.)

Notes on insect fungus and other pests. (Journ. board of agric. Vol. 16. 1909. No. 3—6.)

Orton, W. A., Potato diseases in San Joaquin County, California. (Circ. Depart. agric. Washington 1909. 14 p.)

Ottavi, E., e **Marescalchi, A.,** Contro le malattie e gli insetti delle piante agrarie; ricette e formulario. (Casale Monferrato 1909. 140 p. M. F.)

Pantanelli, E., Ricerche fisiologiche su le viti americane oppresse da galle fillosseriche. (Stat. sperim. agr. Ital. Vol. 42. 1909. p. 305—336.)

—, La càscola dei fiori nel Trappato. (Atti R. Accad. Lincei. T. 18. 1909. p. 406—411.)

Petch. T,, The bleeding stem disease of the Cocoanut tree in Ceylon. (Trans. British mycol. Soc. Vol. 3. 1909. p. 108—109. 2 Taf.)

Reed, H. S., Fall blossoming of the apple induced by the black rot. (Plant World Vol. 11. 1908. p. 256—267.)

Reed, G. M., The mildews of the cereals. (Bull. Torr. bot. Club. Vol. 36. 1909. p. 353—388.)

Reiche, C., Breve reseña de las enfermedades principales que atacan a los cultivos de Chile. (Contr. Centr. Ind. agr. 4. Congr. cient. Panamer 1908. p. 103—106.)

Remy, Th., und **Schneider, G.,** Beobachtungen über pflanzliche Winterschäden und die Mittel zu ihrer Verhütung. (Dtsche. landw. Presse. Jg. 36. 1909. No. 73. p. 773—774; No. 74. p. 785.)

Riehm, E., Neue Untersuchungen über den Kartoffelkrebs (Chrysophyctis endobiotica). (Dtsche. landw. Presse. Jg. 36. 1909. No. 62. p. 667—668.)

Schleh, Ein Beitrag zur Kenntnis der Blattrollkrankheit der Kartoffeln. (Fühlings landw. Ztg. Jg. 58. 1909. Heft 18. p. 641—663.)

Schleyer, August, Der Anbau des Meerrettichs in der Nürnberg-Erlanger Gegend, die hauptsächlichsten Krankheiten der Meerrettichpflanze und deren Bekämpfung. (Vierteljahrsschr. d. Bayer. Landwirtschaftsrats. Jg. 12. 1909. Heft 1. [ref. i. Dtsche. landw. Presse Jg. 36. 1909. No. 74.])

Schwartz, Martin, Erprobte Mittel gegen tierische Schädlinge. (Dtsche. landw. Presse. Jg. 36. 1909. No. 49. p. 530—531).

—, Die Maden des Kernobstes. Sammelref. (Gartenflora. Jg. 58. 1909. Heft 12. p. 260 bis 264.)

Scott, W. M., Apple blotch, a serious disease of southern orchards. Pathologist, and **Rorer, James B.,** Assist. Washington: Gov. Print. Off. 1909. 28 S. 8⁰. 6 Taf. (U. S. Dep. of Agric. Bureau of Plant Industry. Bulletin. N. 144.)

von Seelhorst, Blasenfuß an der Blüte der Ackerbohne. (Dtsche. landw. Presse. Jg. 36. 1909. No. 50. p. 544.)

Spieckermann, A, Der Kartoffelkrebs. (Landw. Ztg. f. Westfalen u. Lippe. Jg. 66. 1909. No. 30. p. 245—246. 2 Fig.)

Stevens, F. L., and **Hall, J. G.,** Carnation alternariose. (Bot. Gaz. Vol. 47. 1909. p. 409 bis 413.)

Störmer, K. und **Marshall, Fr.,** Die Runkelfliege (Anthomyia conformis Meig.) und ihre Bekämpfung. (Landw. Wchnschr. f. d. Prov. Sachsen. Jg. 11. 1909. No. 24. p. 240 bis 241.)

Inhalt.

Referate.

A new tomato disease, (Septoria Lycopersici var. europaea Briosi et Cavane.), p. 115.
Appel, Einiges über die Blattrollkrankheit der Kartoffel, p. 116.
Bataille, Frédéric, Miscellanées mycologiques, p. 103.
Baudisch, Fr., Schnecke und Nonne, p. 136.
Bayer, Em., Hemipterocecidie zemí Českych. (Die Hemiptero-Cecidien der tschechischen Länder.), p. 140.
Beck, R., Die Insekten- und Pilzkalamitäten im Walde. Historische, wirtschaftliche und forstpolitische Betrachtungen, p. 126.
Brandes, Die Erntemilbe und ihr Saugrüssel, p. 132.
Brandl, Johann, Blattrollkrankheit oder Bakterienringfäule, p. 116.
Brinkmann, Über eine neue Gattung in der Familie der Thelephoreen, p. 110.
Brodie, Wm., Lepidopterous galls collected in the vicinity of Toronto, p. 141.
Burgeff, H., Die Wurzelpilze der Orchideen, ihre Kultur und ihr Leben in der Pflanze, p. 98.
Burri, R., und **Staub, W.,** Monilia nigra als Ursache eines Falles von Schwarzfleckigkeit bei Emmentalerkäse, p. 96.
Clautriau, G., Sur les Bactéries lumineuses, p. 81.
Coleman, Leslie C., The ring disease of potatoes, p. 118.
Czapek, Friedrich, Zur Kenntnis der Stoffwechsel-Anpassungen bei Bakterien: Saccharophobie und Saccharophilie, p. 82.
D'Almeida, Verissimo J., Oidio dos carvalhos, p. 106.
Dandeno, J. B., Winter stage of Sclerotinia fructigena, p. 108.
Dangeard, P. A., Note sur deux Bactériacées vertes, p. 81.
Docters van Leeuwen-Reijnvaan, J. und **W.,** Einige Gallen aus Java, p. 136.
Dubard, Marcel, Sur l'immunité du Coffea congensis var. Chaloti Pierre à l'Hemileia vastatrix, p. 111.
Ducomet, V., Recherches sur quelques maladies des plantes cultivées, p. 102.
Eckstein, Karl, Tierarten, welche sowohl für die Landwirtschaft als auch für die Forstwirtschaft in Betracht kommen und Vereinbarungen zum Schutz oder zur Bekämpfung derselben, p. 125.
Edgerton, C. W., The perfect stage of the cotton anthracose, p. 113.
Eichinger, A., Zur Kenntnis einiger Schalenpilze der Kartoffel, p. 120.
Engelke, C., Eine seltene Pyrenomycetenart, p. 108.
Eriksson, J., Die verschiedene Empfänglichkeit der Stachelbeersorten — im Kampfe gegen den amerikanischen Stachelbeermeltau, p. 110.
Eriksson, J., Der Stachelbeermeltau, p. 110.
Escherich, K., und **Baer, W.,** Tharandter zoologische Miszellen. 2. Reihe, p. 125.
Evans, J. B. Pole, Coffee rust. (Hemileia vastatrix Berk et Bz.), p. 111.
—, —. The Citrus fruit-rot, caused by Penicillium digitatum (Fr.)Sacc., p. 115.
Faber, F. C. v., Die Krankheiten und Parasiten des Kakaobaumes, p. 111.
Farlow, W. G., Notes on Fungi. I, p. 103.
Fawcett, H. S., Scaly back of Citrus, p. 115.
Ferdinandsen, C., and **Winge, O.,** Phycomyceteae, Ustilagineae, Uredineae, Discomyceteae, Pyrenomyceteae et Fungi imperfecti apud C. Raunkiaer fungi from the Danish West Indies collected 1905—1906, p, 107.
Ferraris, T., Osservazioni micologiche su specie del gruppo Hyphales (Hyphomycetes), p. 106.
Friederichs, K., Die Schaumzikade als Erregerin von Gallenbildungen, p. 141.
Fischer, Julius, Die Lebensvorgänge in Pflanzen und Tieren. Versuch einer Lösung der physiologischen Grundfragen, p. 84.
Fron, M. G., Sur une maladie des branches du cotonnier, p. 113.
Gaucher, L., et **Glausserand,** Sur un bacille chromogène isolé d'une eau minérale, p. 86.
Giillot, X., Déformation coralloïde du Polyporus umbellatus Fr., p. 142.
Griffon et **Maublanc,** Notes de mycologie et de pathologie végétale, p. 103.
—, —, Sur une maladie du cacaoyer, p. 113.
Hariot, P., et **Patouillard, N.,** Coniodictyum, nouveau genre de Mucédinées, p. 106.
Horne, A. S., Internal potato disease — A Chytridiaceous endophyte hitherto undescribed, p. 119.
Johnson, T., Chrysophlyctis endobiotica. Schilb. (Potato-wart or black scab) and other Chytridiaceae, p. 119.
—, Further observations on powdery potato-scab, Spongospora subterrania (Wallr.), p. 122.
Jösting, Nochmals: „Der Kartoffelkrebs", eine bisher in Deutschland unbekannte Krankheit, p. 120.
Kayser, E. und **Demolon, A.,** Sur la vie de la levure après fermentation, p. 90.
Kieffer, Beschreibung einer neuen Gallwespe der Korkeiche, p. 138.
Kien, La situation phylloxérique actuelle de la Tunisie, p. 124.

Knoll, F., Eine neue Art der Gattung Coprinus, p. 107.

Lagerheim, G., und **Palm, B.,** Zoocecidier fran Bohuslän, p. 140.

Laurent, Emile, Étude sur la variabilité du Bacille rouge de Kiel, p. 82.

—, Expériences sur l'absence de Bactéries dans les vaisseaux des plantes, p. 106.

Lombardo Pellegrino, P., Studi sul formaggio, p. 96.

Longman, Sibyl, The dry-rot of potatoes, p. 121.

Marcinowski, K., Parasitisch und semiparasitisch an Pflanzen lebende Nematoden, p. 129.

Mariani, G., Nuovo contributo alla cecidologia italica, p. 137.

Marsais, P., La clandestine, parasite des vignes, p. 124.

Massalongo, C., Nuove osservazioni fitologiche, p. 142.

Meißner, Richard, Des Küfers Weinbuch, Leitfaden für Küfer, Weinhändler, Wirte und sonstige Interessenten unter Berücksichtigung des neuen Weingesetzes vom 7. April 1909, p. 93.

Molisch, Hans, Das Leuchten der Pflanzen, p. 85.

Mortensen, Th., On a gigantic colony of thread-bacteria from the West-Indies, p. 82.

Muth, F. R., Die Gelbsucht unserer Reben und deren Bekämpfung. Vortrag, p. 124.

Nadson, G., A. Zur Lehre von der Symbiose. I. Das Absterben von Eichensämlingen im Zusammenhange mit der Mycorrhiza, p. 100.

Nalepa, A., Eine Gallmilbe als Erzeuger der Blattgallen von Cinnamonium zey lanicum Breyn, p. 140.

Neger, F. W., Ambrosiapilze. II. Die Ambrosia der Holzbohrkäfer, p. 101.

—, Beobachtungen und Erfahrungen über Krankheiten einiger Gehölzsamen, p. 113.

Neuert, Frostschäden an der grünen und blauen Douglasie, p. 144.

Osterwalder, A., Über das Abwerfen der Blüten unserer Kernobstbäume, p. 143.

Paoli, G., Intorno a galle prodotte da la puntura dei Dacus oleae su l'oliva, p. 138.

Peglion, V., Su la propagazione della Sclerospora macrospora per mezzo della Sementa di frumento, p. 108.

Pethybridge, G. H., and **Bowers, E. H.,** Dry rot of the potato tuber, p. 121.

Petri, L., Contributo alla conoscenza dei microorganismi viventi nelle galle fillosseriche della vite, p. 123.

—, Un' esperienza sopra il valore del chemotropismo nell' azione parassitaria dei funghi, p. 85.

Pringsheim, Hans, Studien über den Gehalt verschiedener Pilzpreßsäfte an Oxydasen, p. 86.

Pringsheim, Hans, und **Zemplén, Géza,** Studien über die Polysaccharide spaltenden Fermente in Pilzpreßsäften, p. 87.

Pütter, A., Methoden zur Erforschung des Lebens der Protisten, p. 81.

Raciborski, M., Parasitische und epiphytische Pilze Javas, p. 104.

Reinecke, Monströse Gymnadenia conopsea, p. 143.

Rizema Bos, J., Die internationale Bedeutung der Nematodenfrage, p. 127.

Rübsaamen, Ew. H., Die wichtigsten deutschen Rebenschädlinge und Rebennützlinge, p. 122.

Saito, K., Preliminary notes on some fermentation organisms of Corea, p. 92.

—, Preliminary notes on the sporeformation of the so-called „Soya-Kahmhefe", p. 92.

Scalia, G., Sul seccume del frassino da manna, p. 114.

Scheidter, Franz, Über Begattung und Eiablage von Lymantria dispar L., p. 134.

Schmidt, Hugo, Baris laticollis Marsh-Gallen an Erysimum cheiranthoides, p. 140.

Seaver, F. J., Some North Dakota Hypocreales, p. 109.

—, The Hypocreales of North-America, p. 108.

Sedlaczek, Walter, Tierarten, welche sowohl für die Landwirtschaft, als auch für die Forstwirtschaft in Betracht kommen und Vereinbarungen zum Schutze oder zur Bekämpfung derselben, p. 127.

Seelhorst, von, Blasenfuß an der Blüte der Ackerbohne, p. 133.

Seifert, W. und **Haid, R.,** Über die Einwirkung der Milchbakterien auf den Wein, p. 94.

Smith, W. G., Synopsis of the British Basidiomycetes: A descriptive catalogue of the drawings and specimens in the Department of Botany, British Museum, p. 109.

Spiegler, J., Die internationale Bedeutung der Nematodenfrage, p. 128.

Sydow, H. et **P.,** Fungi (In „E. de Wildeman, Études sur la flore du Bas- et Moyen-Congo), p. 105.

Tavares da Silva, Joaq, Contributio prima ad cognitionem cecidologiae Brasiliae, p. 137.

Thomann, Über bakterielle Nahrungsmittel-Vergiftungen, p. 97.

Thomas, Fr., Neue Mückengallen, p. 138.

—, Über die Knickung der Rosenknospen durch Anthonomus Rubi, p. 134.

Tobler, F., Das physiologische Gleichgewicht von Pilz und Alge in den Flechten, p. 101.

Trotter, A., Rapporti funzionali fra le galle di Dryophanta folii ed il loro supporto p. 138.

Vleugel, J., Bidrag till kännedomen om Umeatraktens svampflora, p. 104.
Voglino, Piero, I parassiti delle piante osservati nella provincia di Torino e regioni vicine nel 1908, p. 102.
—, Le macchie ocracee del Pioppo Canadese, p. 114.
Wachtl, F. A., Berichtigungen über die Lebensweise einiger angeblich schädlichen Insekten, p. 139.
Weitlaner, Franz, Etwas vom Johanniskäferchen (Lampyris splendidula, noctiluca), p. 133.
Winkler, W., Über Yoghurt und die Bedeutung der verschiedenen Milchsäurebakterien, p. 95.
Wolff, Über die Hessenfliege und einige andere Getreidefliegen, p. 133.
Zedtwitz, Wilh. Freiherr von, Blattrollkrankheit und Bakterienringfäule, p. 117.
Zikes, Heinrich, Über eine den Luftstickstoff assimilierende Hefe: Torula Wiesneri, p. 91.

Entwickelungshemmung und Vernichtung der Bakterien etc.

Bretschneider, Artur, Eisenvitriol in fester Form zur Bekämpfung des Hederichs und Ackersenfs, p. 149.
De Stefani, T., Alcuni stadii del Lixus algirus e di alcuni de'suoi parassiti, p. 151.
Dreißigste **Denkschrift,** betreffend die Bekämpfung der Reblauskrankheit 1907 und 1908, soweit bis Ende November 1908 Material dazu vorgelegen hat, p. 146.
Eckstein, Die Bekämpfung des Pissodes notatus Fabr., p. 150.
Eriksson, J., Der Apfelmeltau und seine Bekämpfung, p. 146.
Hiltner, L., Über die Behandlung von Engerlingswiesen, p. 150.
Kulisch, P., Besichtigung der diesjährigen Versuche der landw. Versuchsstation betreffend Bekämpfung der Rebkrankheiten, p. 146.
Maier-Bode, Die Bekämpfung der Ackerunkräuter, p. 148.
Marchet, Julius, Die Holzimprägnierung in land- und forstwirtschaftlichen und industriellen Betrieben, p. 145.
Molz, Ein Vorschlag zur Bekämpfung der Mistel, p. 149.
Stingl, Georg, Über regenerative Neubildungen an isolierten Blättern phanerogamer Pflanzen, p. 149.
Vosseler, J., Neues über den Heuschreckenpilz, p. 150.
Wahl, Bruno, Über die Polyederkrankheit der Nonne (Lymantria monacha L.), p. 151.
Wolff, Max, Neuere Arbeiten über die biologische Selbstreinigung kleinerer Wasserbecken (besonders von Aquarien) und über verwandte Fragen, p. 144.

Neue Literatur, p. 152.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klichees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena einzusenden.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

Abgeschlossen am 5. Januar 1910.

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 26. No. 6/7.

Nachdruck verboten.

The Stability of the physiological Properties of coliform Organisms.

[From the bacteriological Laboratory Messes Welford and Sons Ltd. London.]

By **Cecil Revis.**

The number of different varieties into which „coliform organisms" may be divided, when their physiological activity towards certain sugars and polyhydric alcohols is considered, is remarkable, and is to -day a well-established fact. Indeed it may be said that the number of varieties is increased in direct ratio to the number of discriminating tests employed. While extremely interesting from a biological point of view, this multiplication of strains is from the point of view of taxonomy rather undesirable, especially as there is a tendency to clothe them with the attributes of an ironbound unalterability, whereas there is probably no doubt in the minds of all concerned in this question, as to their intrinsic oneness. This rather „hair splitting" method of classification is seen to-day at its best in the paratyphoid group in which it has reached a remarkable state of refinement. Such varieties however in the „coli" group, in spite of their rather pedantic foundation, are of great interest, and if it can be shewn that new fermentative powers can be impressed on members of this group in the laboratory under carefully ascertained conditions, much service would be rendered to the bacteriology of water, soil, etc., while even if failure result, the failure is not altogether profitless. In this paper are recorded a number of systematic attempts to bring about such physiological changes, and though the failure which was expected has been achieved it is hoped that the record of these failures will not be entirely valueless.

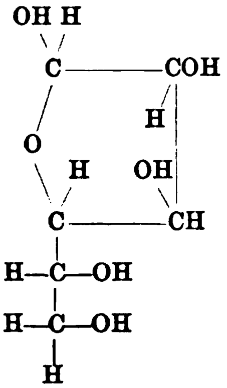
It cannot be doubted however that though in laboratory experiments failure result, in nature these changes are accomplished and when one reflects on the great variations in environment through which „coliform organisms" pass, the explanation of such variation becomes quite reasonable. From the alimentary canal of man and animals these organisms pass to the land and from thence often to water, to return again to the land and carried thence on growing vegetation return to the animal host. During such a cycle of events great variations of temperature and nutrient basis are experienced and the period of the cycle may often be very long. The alimentary canal of animals cannot be looked on as the primary source of these organisms; they must in all cases have been brought from without and are therefore in an environment, which for many organisms may be only recently acquired, though for many it has become almost fundamental. Further in the alimentary canal they experience both, surroundings in which nutriment is brought to them in perhaps its most easily accepted form, and a temperature which suffers no fluctuation. In such favourable conditions, one would expect to find a gradual loss of fermentative ability, seeing that there is no need, as far as we can see, for the organism to exert itself beyond that which is necessary. That B. coli has adapted itself to these conditions and flourishes well in them is exemplified by the methods in vogue for its isolation. On the other hand we should expect prolonged periods of conditions outside the animal host, of a character not so favourable to an easy existence, to be conducive to the maintenance, or even acquirement of properties of a large and varied nature. In fact, we find that the vast majority of „coliform“ organisms isolated from faeces shew but two or three varieties of fermentative power, such as lactose, glucose and dulcitol (and often not the last), while other members of the group of „coliform“ organisms, such as B. lactis aerogenes and B. oxytocus perniciosus exhibit a much wider range of activity in this respect. If this view be a correct one, though of course it is purely hypothetical, we must look upon the powers exhibited by „excretal coli“ as residues, not acquired, but retained. A certain amount of support to this view is afforded by the experiments detailed below, in which it will be seen that in general, „coliform“ organisms, when kept in conditions which might in the ordinary way be looked on as unfavourable — such as purely mineral media, soil, etc. — shew increased fermentative activity to test substances as compared with the activity exhibited when isolated from fresh excreta. It has been maintained that, because all the permutations and combinations of reactions of a certain set number of test materials are not to be found, proof is adduced of the unalterability of physiological power, but it must not be overlooked that 1) the media employed in the isolation of „coli“ are of a powerfully selective character and might easily lead to the extinction of certain varieties 2) that „coliform“ organisms are usually looked for in excreta and materials contaminated by excreta, with the aid of such selective media 3) that there is evidence from experiments detailed below that on less drastic media, forms of coli may be produced from non-animal environments, which would never be supposed to be „coli“ at all and would be passed by, and 4) that for these very reasons our knowledge of one stage of the life history (if we may so use the term) of B. coli is as totally unknown as it is in the case of such an organism as the Klebs-Loeffler bacillus.

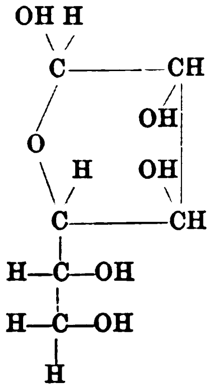
Turning now to the actual fermentative changes brought about by B. coli and its co-geners, we must suppose that such changes are brought about by the action of an enzyme, produced by or elaborated within the organism itself, though there is no evidence of any excretion of such an enzyme into the culture fluid. Why any organism should possess such a power is a question as insoluble as that which asks the reason for the presence in certain plant extracts of similar enzymes. That they are developed by B. coli in presence of their appropriate substrate is undoubted, but in nature it is scarcely to be considered that such presence is necessary or probable for the required development. The fermentative powers when acquired are certainly specific in character and shew the same selective power that the unorganised ferments exhibit; in fact, they exemplify very well the „lock and key“ effect, which is so marked a characteristic of the latter. The test materials usually employed consist of rather an extensive list of sugars, polyhydric alcohols and polysaccharides, which has been reduced by McConkey 1) to small and useful limits, and the test materials advised by him have been employed in these experiments for the simple reason that a maximum of divergency of properties is attained with a minimum of material. If these test substances are considered, it will be at once seen that there is apparently an increasing resistance to fermentative change. Thus

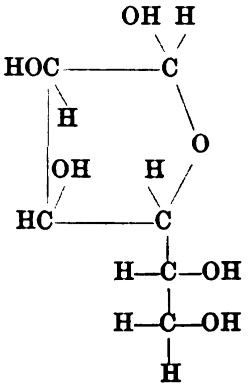
Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

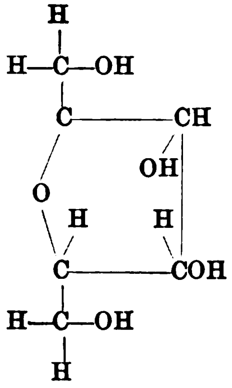
the sugars are more readily attacked than the corresponding alcohols, and the alcohols corresponding to the hexoses are in general more readily attacked than those corresponding to the pentoses.

In the case of the hexoses it would appear that the ketone or aldehyde formation is the cause of the more easy attack, seeing that glucose, levulose, mannose and galactose are all readily fermented, and no selective action is as yet known. Now these sugars, though isomeric, have different constitutional formulae:


Glucose

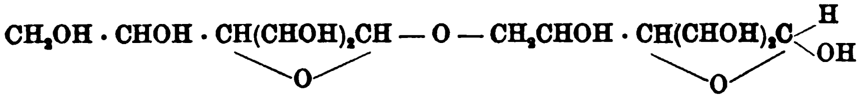

Mannose


Galactose


Levulose

All these possess the group — CHOH — O — CH = and seeing that when sorbitol, mannitol and dulcitol are considered and the attack is not found to be uniform, it would seem probable that the varying arrangements of the hydroxyl radicles and hydrogen atoms are not able to present any obstruction to attack through this group. This would appear to be still further exemplified by the cases of lactose and sucrose.

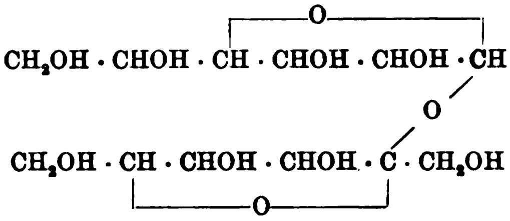
Lactose (probable formula)



$$\mathrm{CH_2OH\cdot CHOH\cdot \underbrace{CH(CHOH)_2CH}_{O} — O — CH_2CHOH\cdot \underbrace{CH(CHOH)_2C}_{O}}\!\!<\!\!\begin{smallmatrix}\mathrm{H}\\ \mathrm{OH}\end{smallmatrix}$$

contains this group, and is attacked easily by all coliform organisms, while

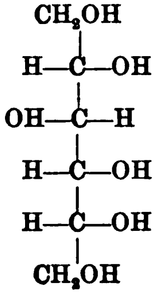
Sucrose

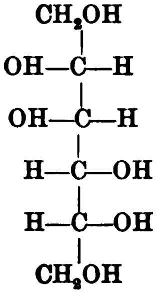


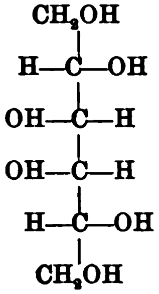
$$\begin{array}{r}\mathrm{CH_2OH\cdot CHOH\cdot \overbrace{CH\cdot CHOH\cdot CHOH\cdot CH}^{O}}\\ \diagup\;\;\\ \mathrm{O}\;\;\;\\ \diagup\;\;\;\;\\ \mathrm{CH_2OH\cdot \underbrace{CH\cdot CHOH\cdot CHOH\cdot C}_{O}\cdot CH_2OH}\end{array}$$

does not contain the group — CHOH — O — CH = and so forms a discriminating test substance. The fermentation of lactose itself presents a higher type of fermentative power than that of the hexoses, as such organisms as those of the typhoid and hog-cholera groups ferment all the members of the hexose group, but fail when lactose is reached and they do not attack sucrose. Even in the coli group organisms are constantly met with which act but slowly on lactose, while the hexoses are at once attacked, and it was found in cases of organisms enfeebled by their surroundings that the power to ferment lactose was lost while glucose was still fermented with full activity. These are of course generalisations, and exceptions only accentuate the likelihood of the acquirement of fermentative power by definite environment. Thus B. cloacae attacks sucrose readily and vigorously, while lactose is but slowly fermented.

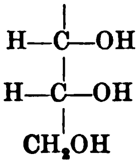
Turning to the alcohols corresponding to the hexoses, distinct difference is found. —


Sorbitol


Mannitol


Dulcitol

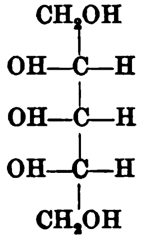
From analogy with the hexoses to which these correspond, viz. glucose, mannose and galactose, it would be expected that all would be fermented with equal facility, but such is not the case, as though practically all the coliform organisms attack sorbitol and mannitol, many fail to ferment dulcitol, and in the typhoid group while mannitol is attacked, dulcitol is not, and sorbitol usually only very slightly. A hypothetical explanation would be that the group



presented the least resistance, in which case mannitol which has two such groups would ferment the most readily, sorbitol with only one less readily, and dulcitol with none least so.

It is a noteworthy fact that these alcohols though not attacked as a rule so immediately as the sugars are usually much more strongly fermented in the end, as, though once broken the molecule collapsed with greater readiness on account of its symmetry. In dulcitol it is very noticeable that with coliform organisms the fermentation is usually delayed till after the first 24 hours when the action proceeds almost explosively and that the reaction is different to that with sorbitol and mannitol is evidenced by the much slower production of acid concomitantly with gas, which latter is often produced in fair quantity before the litmus has changed to a red colour. With these three alcohols we must assume that the „lock and key" arrangement is necessary, while it is not so in the case of the hexoses. That the power to ferment dulcitol can be impressed on coliform organisms by growth in the presence of the alcohol has been shown by Twort (2).

The alcohol adonitol, corresponding to ribose, one of the pentoses, seems to shew rather more resistance, as it is usually not fermented unless the hexahydric alcohols are, though B. capsulatus and several colis isolated by the



$$\begin{array}{c} CH_2OH \\ | \\ OH-C-H \\ | \\ OH-C-H \\ | \\ OH-C-H \\ | \\ CH_2OH \end{array}$$

Adonitol

author are exceptions to this. If however we assume the necessity for a „lock and key" arrangement with the alcohols, there is no reason to expect any greater resistance in the case of adonitol rather than with the other alcohols. In considering these physiological tests it seems necessary to distinguish between two different types of reaction. The first may be called „Primary" reactions, being those in which the test sugars, etc. are fermented more or less powerfully within 48 hours and a second class which may be called „Secondary" reactions, in which more or less considerable delay occurs before any fermentation takes place. This delay may extend to three weeks in certain cases. In the former case the fermentative power is evidently possessed by the organism already, but the explanation of the other is not so easy. It would seem that in these cases we have to deal with an acquired power, brought into play by the presence of the test substance, or it may be a power once fully possessed and become enfeebled. Undoubtedly this latter is often the case, but in many cases it would seem more probable that the power is acquired. The case mentioned below of B. lactis aerogenes seems to be an instance of actually acquired power. Here was an inulin reaction delayed for nearly three weeks, but by repeated subculture in inulin media this time was shortened to 48 hours; in fact, it became a „primary" reaction and this power once established was not again lost in two out of three varieties so established. Again in the case of soil experiment II, the organism B. coli CC_3 did not ferment sucrose under fifteen days, and this reaction shewed little evidence of becoming more powerful throughout the course of the experiment, when the organism was not grown in the presence of sucrose. In another case in which the sucrose fermentation was much delayed, a few subcultures in presence of sucrose produced a strong „primary" reaction in 24 hours and this property persisted in the educated strain when kept in gelatin, while in the case of the original strain, subcultures on gelatin did not quicken the power as should be expected if it were simply a case requiring rejuvenescence.

In general there certainly seems to be evidence that these fermentative powers can be acquired and therefore are not absolutely distinctive and unalterable, though the conditions which produce them are not readily found,

Before passing on to the experimental part of the paper, it will be necessary to consider the views of Burri (3) in this connection. This investigator is of opinion that in such experiments as these it is necessary to work with cultures derived from single organisms, and for this purpose has elaborated a most fascinating method, described by him as „Die Tuscheverfahren". This necessity has been carefully considered by the author, and was rejected for the following reasons:

1) The magnitude of the work involved.
2) That wilh B. coli, plate cultivation is quite sufficient to produce

pure cultures, if a little care be taken to only plate out young and actively growing broth cultures. In hanging drops of such cultures the organisms do not greatly tend to cohere.

3) The result of the experiment on the production of mixed colonies detailed below.
4) That if this procedure be absolutely necessary the vast amount of work which has been done in the differentiation of „colis“ is rendered nugatory, as in practical work, plate separation must be relied on.
5) That in the experiments here recorded, the acquirement of new properties was being looked for, and by the continuity of environment employed, it would be extremely improbable that only one or two of the organisms should acquire new properties, and further, it having been already shewn that in mixed cultures, properties are additive, care was taken always to test original emulsions or growths before plating out as well as colonies derived from such plates.

The general character of the experiments employed was to allow „coliform“ organisms to grow under conditions which they might experience outside the animal body, such as in soils, media free from organic matter, peat extract, etc. in pure culture. In work still being carried out, the effect of the presence of other organisms and of slightly injurious substances is being studied.

Experimental.

Experiment A.

To determine the possibility of producing mixed colonies, and to test the effect of symbiosis between two coliform organisms.

Two organisms were used (A) a typical B. coli (B) an organism closely allied to B. lactis aerogenes.

The colonies on gelatin plates were sufficiently different to give easy recognition of the colonies on mixed plates when only a few colonies were present. In crowded plates the two were not easily distinguishable. Five flasks of 100 cc. of broth were inoculated as follows: 1) 20 drops of 24 hour broth culture at 37.5° C of A, 2) a similar quantity of B, 3) 10 drops of A and 10 drops of B, 4) 5 drops of A and 15 drops of B, 5) 1 drop of A and 19 drops of B. The flasks were kept at 20° C.

The properties of the two organisms were as follows:

	A					B				
	24 hrs.	48 hrs.	72 hrs.	1 wk.	2 wks.	24 hrs.	48 hrs.	72 hrs.	1 wk.	2 wks.
Milk	coag.					sl. acid	coag.			
Lactose peptone water	+++					A. sl. g.	+			
Sucrose „	—	—	—	—	—	A	++			
Adonitol „	—	—	—	—	—	—	+	++		
Dulcitol „	—	—	—	++		—	—	—	—	—
Inulin „	—	—	—	—	—	—	—	—	A	A
Lactose neutral red	++					—	—	—	—	—
Glucose peptone water	+++					A. sl. g.	+			

A gave a good indol reaction in 7 days in peptone water. B gave a negative result.

The tests of the mixtures of these two organisms shewed the properties of both, neither was interfered with in the least by the presence of the other. This is seen from the following table hewing the results with two of such mix tures.

	1A.: 1B.					1A.: 19B.				
	24 hrs.	48 hrs.	72 hrs.	1 wk.	2 wks.	24 hrs.	48 hrs.	72 hrs.	1 wk.	2 wks.
Milk	coag.					coag.				
Lactose peptone water	+++					++				
Sucrose ,,	A. sl. g.	+				A. sl. g.	+			
Adonitol ,,	—	—	A. sl. g.			—	A. sl. g.	++		
Dulcitol ,,	—	—	A. sl. g.	+++		—	—	A. sl. g.	+++	
Inulin ,,	—	—	—	—	A	—	—	—	—	A
Lactose neutral red	++					++				
Glucose peptone water	++					++				

After 24 hours growth at 20° C., the three broth flasks containing mixtures were plated out on Conradi-Drigalski agar and colonies from each examined.

In the 1: 20 flask 8 colonies were examined, of which 4 were A and 4 were B on examination. The A colonies shewed no alteration in properties, but in the case of B, there was a marked loss of fermentative ability in certain directions. In two out of the four colonies acid only was produced in the lactose tubes in 48 hours, and one of these did not produce gas at all; the other two only gave a slight quantity of gas, none shewing the power that the original culture possessed.

In the 1: 4 flask 8 colonies were isolated, of which 5 were A, and 2 were B; the eighth colony is referred to later. As before the 5 A colonies shewed no change in properties. The two B colonies shewed a loss of fermentative power. In one week there was acid, but no gas in the lactose and sucrose tubes, and no change in the adonitol and inulin tubes. A week later there was slight acid formation in the inulin tubes, but no change in the adonitol tubes, the organisms having apparently died out in these latter, as it could not be recovered from them after the two weeks growth.

The eighth organism grew only in the peptone water and milk tubes, the latter being coagulated in 48 hours. It was apparently the B organism, except that it had lost the power of fermenting any of the sugars (the inoculation of these tubes being too massive to preclude any failure due to non-inoculation.)

In the 1: 1 flask, 8 colonies were isolated. Seven of these were A., the other corresponded in every way to the eighth colony of the 1: 4 flask; the peptone water and milk tube alone shewing growth, the latter being coagulated in 48 hours as before.

Of the seven colonies of A, two showed a diminished power to ferment dulcitol, not till the tenth day was slight acid formed, but then followed by a typical reaction on the twelfth and fourteenth day respectively. The others behaved quite normally.

The colonies of B were in no way enfeebled as they grew quite strongly on the agar plates.

The flaks were examined in an exactly similar manner after one week's growth at 20° C.

In this case mixed colonies could be seen with the naked eye, but only one instance was observed in which such a mixed colony might have been mistaken for a pure colony.

The results were practically similar to those in the 24 hour experiment. Several of the colonies of B refused to grow in any medium except milk, in which however they grew quite strongly and the colonies from which they were taken developed in a perfectly normal manner. In the case of one A colony in the 1: 1 mixture a great falling off in the power to ferment dulcitol was noticed, only slight acid being produced in ten days and only slight gas after fourteen days.

The mixed colony shewed the typical reactions of each organism.

It may be inferred from that experiment that the production of mixed colonies, which are not perceptible to the naked eye observation is improbable. The paralysing effect of A on B when grown together is remarkable, as no loss of power was exhibited by the colonies obtained from the flask which contained B only.

Soil experiments.

As all attempts to study the effects of a more or less prolonged sojourn in soil, on the physiological properties of B. coli, in unsterilised soil, are so manifestly fraught with the greatest uncertainty in results, no experiment of this nature were tried. Even in cases where virgin soil has been so employed, it is impossible to be sure that because B. coli is not found in a few grams of soil taken here and there at random, such organisms are not present, and so being afterwards found may be mistaken for the test organism. Further, it is very necessary that only one strain of B. coli, be added to the soil, as if varieties be mixed it is again quite impossible to be sure whether any change has taken place. As factors tending to produce change, we have first, the general environment, apart from its biological concomitants, and secondly, the general flora of the environment. In this investigation it was considered advisable to study these separately and the results of the former alone are recorded here, those of the latter being reserved for a subsequent paper. As for the purposes of this experiment it was not in any way advantageous to make the actual soil area at all extensive, the experimental soil was placed in glass tubes (about 8 inches long) between cotton wool plugs. One end of the tube was fixed by means of cotton wool in a large test tube so that about 4 inches of the tube were thus enclosed, some water being placed at the bottom of the test tube to prevent the soil becoming too dry. These tubes were then sterilised in the steamer for three hours. Steam sterilisation does not tend to change the constituents of the soil so profoundly as dry heat.

Six or eight of these tubes were then inoculated with about 5 cc. of a watery emulsion of several agar slopes of the test organism, the upper cotton wool plug being withdrawn for the purpose. The tubes were then stored in the dark at about 20° C.

At the end of each month, a tube was withdrawn from the enclosing test tube and under aseptic precautions the soil was pushed out with a sterile glass rod, having a wide flat end, into a large tube of broth, and after well

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

mixing, plates of milk whey agar were brushed and kept at 20° C. for colonies to develop. The choice of milk whey agar was made on account of the constantly noted fact that weakened „colis“ would grow well in milk, while they refused to grow in other media, the low temperature (20° C.) being employed for a similar reason. When colonies had developed, several were picked out and tested, together with the original soil emulsion, it having been already ascertained that any organisms which had acquired new properties and which might have been overlooked on the plates would thus give evidence of their presence.

The soils employed were (a) Virgin soil from open pasture land, b) the same soil heavily contaminated with human or bovine excrement.

I. Virgin soil. Organism BB2 isolated from sewage.

The organism rapidly died out and could not be detected in the second tube. The colonies obtained from the first tube shewed no alteration.

II. Soil heavily contaminated with cow dung and with the addition of some peat and calcium carbonate.

Organism CC_3 isolated from sewage. The properties of this organism were, at the beginning:

Organism	Indol	Milk	Lact.	Suc.	Ado.	Dul.	Inul.	Gluc.	V & P	Mot.
CC_3	Time 48 hours at 37.5° C.	Coag.	++	—	—	+++	—	+++	—	v. sl.

In fifteen days there were slight acid in sucrose, and in the gelatin culture used for the test there was slight acid in sucrose in six days.

After one month there was no change, except that one colony investigated only gave a very doubtful acid formation in sucrose and in another case it was delayed till the tenth day. On plating out the soil emulsion two different varieties of colony were seen 1) a typical coli type 2) a white aerogenes type. Both gave identical reactions.

After two months a second tube was plated out on whey agar. Of the colonies examined two varieties of growth on gelatin as above were noticed. The gelatin slopes from the colonies were absolutely different. The variety which for the first few days gave quite a typical coli growth, then became wrinkled and lost its typical form. This type produced acid and gas in sucrose in seven days. The „aerogenes“ type never produced gas, only acid on the eighth day.

The inulin tube of the test of the original emulsion of this second month's soil was plated out and again two types of colony resulted 1) a very thin, spreading, translucent type 2) the „aerogenes“ type. This latter produced acid in sucrose in 72 hours but never gas. An organism of this type was used in the next soil experiment (CC_3 A).

Third month. A number of colonies were examined, no change in properties being found except that in two cases the sucrose reaction was delayed till the twelfth day. Extraordinary differences were noticed however in the form of the colonies on the whey agar plates. Three types in particular were noticed a) Large and small colonies with thick white centres and clear edge (concentric colonies). b) Very large watery colonies with the white thickening disposed radially (radial colonies). c) Small pearly drop-like colonies. The tendency to form large watery colonies on whey agar is a noticeable result of the continued sojourn in soil. It will be noted again in a still more marked manner in the case of F. I.

On gelatin these three types resolved themselves into the two before mentioned forms, 1) a thin translucent, arborescent expansion, 2) a thick, creamy, moist, clean-edged, „aerogenes“ type.

Fourth month. The same results were obtained again exactly, the formation of very large watery colonies on whey agar plates being still more marked. The power to ferment sucrose was lessened — none produced acid before the thirteenth day and in one case not before the eighteenth day.

Fifth month. The organism had practically died out.

The original gelatin culture which had been subcultured several times still fermented sucrose with the production of gas.

III. Soil contaminated with cow dung.

Organism CC_3 A. (See above.)

At the end of four months, no change was noticeable, except that the sucrose fermentation was very feeble, and long delayed. Watery colonies on the agar plates began to develop in the fifth month.

The last tube of this soil was examined six months after the start and gave good growths. Large watery colonies as well as quite typical coli colonies were obtained, but no change in fermentative power was obtained. Sucrose was fermented in six days in all cases. The indol reaction, which hitherto had been weak, was very strong in several of the organisms isolated from this tube. On gelatin slopes of the colonies the „aerogenes“ type was predominant, being quite different to that of the original organism.

IV. Soil contaminated with human faeces.

An organism (F. I) isolated from such faeces was used. It was quite a typical „coli“ and fermented lactose, dulcitol and glucose well in 24 hours and coagulated milk in the same time.

At the end of four months, the colonies obtained had a jelly-like appearance and consistency, but were not watery. No other change was noticeable. At the end of seven months, the tendency to form large colonies was more pronounced, many shewing concentric markings, but the chief feature was the appearance of some very large jelly-like clear colonies. These were not sticky and not watery, and when a small piece was inoculated into peptone water, the mass did not disintegrate for several hours. On gelatin these colonies produced a thick moist creamy growth with a sharply defined edge, and totally unlike a „coli“ streak. On microscopical examination the bacteria were seen to be embedded in a cementing substance. There was however no change in physiological properties.

Besides the above-mentioned colonies, there were several present which appeared like yeast colonies, which however gave all the reactions of the original organism. These were plated out and were differentiated into three types.

A. A thick slimy creamy type on gelatin.

B. A thin flat and white dry growth on gelatin.

C. A typical „coli“.

On plating each of these out, the same features were observed in all the colonies so obtained. A. and C. gave all the original reactions unchanged, but B. fermented none of the test substances.

As it was considered possible that in the case of the large jelly-like colonies mentioned above, the „coli“ was accompanied by some other organism, attempts were made to separate any such, especially as hitherto, all such jelly-like colonies had been in touch with typical coli-colonies.

One of the clear colonies was plated out on whey agar at 20° C. At first all the resulting colonies were typical, but after three days large jelly-like colonies appeared, but again in touch with the others. A minute portion from the edge of one of these jelly-like colonies was again plated out on whey agar when all the resulting colonies were of the jelly-like type with one typical „coli“colony only. These jelly-like colonies grew rapidly at 20° C. to an immense size, at least ½ an inch in diameter and raised $^1/_8$th of an inch in the centre. One of these was plated out on gelatin and others were tested in the usual way and gave the usual fermentative reactions, and in the case of one of the lactose tubes of one of these latter, in which acid and gas had been formed, being plated out on whey agar at 20° C, both typical „coli“ colonies and the jelly-like colonies resulted. The gelatin plate above-mentioned grew only thick pearly moist colonies, giving a thick creamy growth on gelatin slopes. The result of constant plating out (after careful microscopic examination of hanging drops to ascertain that the cementing substance had been dissolved and that the vast majority of the organisms were separate) and of the examination of thousands of colonies it was quite evident that these large jelly-like colonies were true colis which had developed the power of secreting a cementing substance. The typical form and this new type seem to be quite „dynamic“, passing readily from one to the other. Growth at 37° C favours the production of the typical form and growth at 20° C, the other form.

The organism was still recovered from a soil tube ten months old, but none of these jelly-like colonies were obtained; the gelatin slopes however were very thin and spreading and not in any way those of typical „colis“. The organism throughout the whole time shewed not the least change in physiological properties.

V. A soil similar to the one used in the last experiment was sown with an emulsion of an organism belonging to the paratyphoid group, kindly supplied to me by Dr. Stenhouse Williams of Liverpool, and called by him Bacillus F., isolated originally from the blood of a person suffering from epidemic diarrhoea.

The organism was recovered in large quantities from the soil up to the end of the experiment (seven months from the start), but at no time did any change in properties occur, except that milk which at first was rendered slightly acid with no ensuing alkalinity, later was rendered alkaline after an incipient acidity. But as this has been noticed by Dr. Williams in his own cultures, it is not due to the sojourn in the soil. The organism shewed a tendency to produce a very faint trace of acid in sucrose, adonitol and inulin, at times, but this effect was never pronounced and at the best uncertain.

The physiological properties of the experimental strains used in the following experiments were after 48 hours at 38° C as follows.

Strain	Indol	Milk	Lactose	Sucrose	Adonitol	Dulcitol	Inulin	Glucose	V & P Reaction	Motility	Gram.	Source.
Coli AA^1	?	A & C	++	+	—	+++	—	+++	—	?	—	Sewage
AA^2	sl.	A & C	+++	—	—	—	—	+++	—	?	—	,,
AA^5	sl.	A & C	++	—	—	+++	—	+++	—	?	—	,,
A	+	A & C	+++	—	—	+++ 96 hrs.	—	+++	—	+	—	Milk
BB^2	sl.	A & C	++	—	—	++	—	+++	—	sl.	—	Sewage
BB^5	sl.	A & C	++	—	—	+	—	+++	—	?	—	,,
B. neapolitanus	+	A & C	+	+	—	+++	—	+++	—	?	—	Kral
B. oxytocus perniciosus	+	A C in 4 days.	++	+	++	+++	—	+++	+	sl.	—	,,
B. capsulatus Pf.	+	A C in 4 days.	++	+++	++	—	—	+++	+	?	—	,,
B. cloacae	sl.	A & sl. C	A. sl. 9	+++	—	—	—	++	++	++	—	,,
B. lactis aerogenes	+	A & sl. C	++	+++	++	+++	+ 96 hrs.	+++	+	?	—	,,

A & C = acid coagulum.
+, ++, +++ = $^1/_4$, $^1/_2$ and $^3/_4$ ins. of gas in gas tube respectively.

In making up the test media, as far as possible the same materials were used throughout the whole course of the experiments, but any ephemeral changes in fermentative power such as were noticed cannot be due to a change in the medium employed, as so much material was being used that such changes would undoubtedly have been brought about by many of the organisms employed, if the medium had been the cause of such change.

Experiment B.

To determine the effect of prolonged growth in a non-albuminous medium. The composition of the medium employed was.

Ammonium chloride	10 grams
Glycerol	10 ,,
Potassium phosphate	1 ,,
Magnesium sulphate	0.2 ,,
Calcium chloride	0.1 ,,
Water	1.000 cc.

The cultures were re-inoculated every month and tested at the end of every three months.

In this medium all the experimental strains grew quite well at 20° C. The type of growth for the colis and the coliform organisms was at first very distinct, but this distinction was lost to a more or less extent after about twelve months growth.

In generals the colis rendered the liquid permanently turbid while the coliform organisms rapidly cleared and formed a granular deposit. The organisms shew a greater tendency to die out than in ordinary media, and several were lost during the experiment which lasted nearly sixteen months. While no distinctive changes were produced; the vigour of the fermentative changes etc. varied somewhat.

Physiological Properties.

AA 1. After 6 months fermented lactose and sucrose more powerfully and the indol reaction became positive, the organism then weakened and after twelve months it was dying out, though no properties were lost and the organism was then motile.

AA 2. Shewed no variation at all and still grew well in the medium after sixteen months.

AA 5. As AA 2.

A. Shewed no variation beyond an increase in the indol reaction. (See gelatin cultures.) It died out after 12 months.

BB 2. Culture contaminated and lost after three months.

BB 5. The indol reaction much stronger after six months and maintained. The organism acquired distinct motility.

B. Neapolitanus. At the end of 12 months the sucrose and dulcitol reactions did not take place before 72 hours had elapsed (see gelatin cultures). The organism died out before the next test.

B. Oxytocus perniciosus. At the end of 12 months, the organism had grown weak and could no longer ferment any sugar but glucose, in which it grew strongly and also in milk (cp. mixed culture experiment) and the V & P reaction was weak. The organism when re-inoculated into the phosphate medium however grew strongly and well and shewed the original properties of the organism, the fermentations of dulcitol, adonitol and sucrose, being very much more vigorous then the original culture. This was true also of a test of the growth in the milk tube.

B. Capsulatus. At the end of six months this organism was shewing a very enhanced activity towards all the media which it fermented, and the indol reaction was much more marked. It also shewed a tendency to produce acid in dulcitol and inulin, though no gas was produced, (see peat cultures), a tendency not seen in the parallel gelatin cultures. On plating out and in the gelatin streak culture, of the growth in the mineral medium, two distinct kinds of colony were noticed. (See below.) These were separately tested and gave the following characteristics:

Strain	Indol	Milk	Lactose	Sucrose	Adon.	Dul.	Inul.	Gluc.	V & P
B. Caps. A	+++	Coag.	++	++++	++++	A	A	+++	+
Time		5 dys.	24 hrs.	24 hrs.	24 hrs.	5 dys.	5 dys.	24 hrs.	
B. Caps. B	+	Coag.	+++	++++	++++	—	—	+++	+++
Time		5 dys.	24 hrs.	24 hrs.	24 hrs.	14 dys.	14 dys.	24 hrs.	

The gelatin cultures were quite distinct — Caps B being sticky, a characteristic which persisted in the further growth in mineral media. There are decided differences between these two, particularly the acid production in inulin and dulcitol by A, and its much stronger indol reaction and the enhanced V & P reaction by B.

These two varieties were then grown separately in the mineral medium. A marked cultural distinction was maintained, A grew only fairly and like the other coliform organisms, while B grew strongly forming a thick viscid growth at the bottom of the tube.

Six months later they were again tested with rather curious results.

	Indol	Milk	Lactose	Sucrose	Adon.	Dul.	Inul.	Gluc.	V & P
B. Caps A	+++	Coag.	+++	—	—	—	—	++++	++
Time		48 hrs.	48 hrs.	17 dys.	17 dys.	17 dys.	17 dys.	48 hrs.	
B. Caps. B	+	Coag.	++++	++++	++++	—	—	++++	+
Time		24 hrs.	48 hrs.	24 hrs.	48 hrs.	17 dys.	17 dys.	25 hrs.	
Milk tube of A	+++	Coag.	+++	—	++++	—	—	++++	
Time		48 hrs.	48 hrs.	17 dys.	48 hrs.	17 dys.	17 dys.	24 hrs.	
Peptone tube	+++	Coag.	+++	++++	+++	—	—	+++	
of last		48 hrs.	48 hrs.	48 hrs.	48 hrs.	17 dys.	17 dys.	48 hrs.	

A had become very much weakened towards some of the test substances, (though it must be noted that in the case of those it did ferment, it did so with its full vigour) and this weakness was not completely overcome in one cultivation in more favourable surroundings. The power to produce acid in dulcitol and inulin was ephemeral and was not again acquired during the rest of the test, each organism maintaining the same general reactions as the parent strain, while differing totally in their manner of growth in the mineral medium and on gelatin and in the indol reaction which in the case of B was the normal colour, while in the case of A a brilliant crimson colour was produced.

B. *Cloacae*. In general this organism was not affected by its continued growth in this medium, except that like some of the other it was much weakened at the end of twelve months and the inoculation into the test media resulted in growth only in milk and glucose peptone water, as has been noted in other cases. It recovered its full properties on re-inoculation.

B. *Lactis aerogenes*. Shewed no alteration at all.

Cultural Characteristics in:

a) *Mineral medium*. AA 2 gradually developed a thick slimy growth and rendered the liquid viscid. B. *capsulatus* B also developed a similar type of growth.

β) *Gelatin culture* after 6 months. This was characterised in all cases by a marked spreading fern-like growth on the gelatin surface. This was not due to any peculiarity in the gelatin, as the stock gelatin cultures of these same organisms on the same batch of gelatin shewed no departure from the normal type. This arborescent growth was not noticed again on subsequent cultivations from the mineral medium. In the case of B. *capsulatus* the plating out of the culture in the mineral medium on to gelatin shewed two entirely different types of colony (i) Pearly and almost transparent, giving on gelatin slope a clear translucent streak with a slightly crenated edge (this form is for the future called caps A and (ii) White and creamy, giving a similar streak gelatin culture smooth-edged and sticky (this form is called caps. B). These two types exhibited these characteristics unchanged till the experiment was concluded and are entirely different in this respect. Caps B was the more vigorous and the "stickiness" referred to became much more pronounced.

At the end of the test the surviving organisms, viz. AA 2, AA 5, BB 5, Caps A and B, *Cloacae* and *Oxytocus perniciosus* were plated out on milk whey agar. With the exception of AA 2 and Caps B very few colonies resulted, shewing that the organisms were dying out, though the colonies were quite normal. AA 2 and *Caps*. B shewed a strong growth of thick mucilaginous colonies (of very sticky consistency in the case of Caps. B) and nearly translucent, totally different to the stock gelatin cultures. It is to be noted that those which were still in a hardy condition were those which had developed this mucilaginous type of growth. This tendency to slime formation seems to be a connecting link between these coliform organisms and some organisms of the lactic acid group.

Experiment C.

To determine the effect of growth of test organisms in peat extract.

The peat extract was made by exhausting peat with dilute ammonium hydrate, neutralising the alkaline liquid with phosphoric acid and after filtration, tubing with the addition of some calcium carbonate. Subcultures were made into fresh tubes every month. The organisms used were the same as in the case of the mineral medium. On plating out these peat cultures on gelatin at the end of six months, AA 2, B. capsulatus and B. cloacae shewed two types of colony, but these differences were not pronounced and the varieties shewed no physiological differences at all.

The organisms grew quite well in this medium, but shewed practically no variation in any particular with the exception of B. capsulatus in which a transitory power to produce acid in dulcitol and inulin was noticed, as was the case with the mineral medium. The fermentations however were much more vigorous on the whole than in the original strains.

Experiment D.

To determine whether when no other source of carbon is present, the test organisms would ferment sugars not usually attacked by them.

The medium used was the mineral medium employed in Experiment B, but without the glycerol, 1 % of the various test sugars etc. being added instead.

The tubes after inoculation were maintained at 38,5^0 C for 14 days, and the final results only are recorded.

Organism	Lactose	Sucrose	Adonitol	Dulcitol	Inulin
AA 1	+	+	—	++	—
„ 2	++	—	—	—	—
„ 5	+	A	—	++	A
A	+	—	—	++	—
BB 2	+	—	? A	++	—
„ 5	+	—	—	++	—
B. Neap.	A. sl. g.	A. sl. g.	—	++	—
B. oxy. p.	+	+	A. sl. g.	+	A. sl. g.
B. caps.	++	++	++	A	A
B. cloacae	A. sl. g.	++	? A	—	—
B. l. aero	+	++	++	+++	A. sl. g.

The results in general follow those found in the sugar peptone waters, except that the formation of acid shews a certain tendency to fermentative power not exhibited when peptone is present to supply carbon. cp. AA 5, caps., oxy. p. and perhaps BB 2 and Cloacae.

A retest of these same organisms six months later from gelatin cultures shewed practically identical results, except that AA 5 did not form acid in sucrose or inulin, neither did B. oxytocus perniciosus in inulin, nor ded B. lactis aerogenes ferment adonitol.

The seven surviving organisms at the end of experiment after 16 months, growth in the mineral medium were also tested in a similar manner with the following results.

Organism	Lactose	Sucrose	Adonitol	Dulcitol	Inulin
AA 2	+	—	—	—	—
5	+	A	—	++	—
BB 5	+	A	—	+	—
B. oxy. p.	A	A. sl. g.	A	A	A
B. caps. A	+	++	+	A	A
B. caps. B	++	++	A. sl. g.	A	A
B. cloacae	A. sl. g.	+	—	—	—

The tendency of B. capsulatus to ferment dulcitol and inulin as noticed during the course of Experiment B is seen here in each case. All these test organisms grow exceedingly well on this mineral medium, and also on agar slopes made by the addition of 2 % agar to the liquid medium. As a test medium it offers decided advantages in that it can be made in an absolutely standard manner.

Control Cultures.

As a control to any changes which might be observed in the various experiments described, the test organisms were kept in parallel gelatin culture. They were sub-cultured about every four months, in order to give all possible chance for any change to take place during their control period.

Physiological Properties.

In general it may be said that no change at all took place, though in many cases there was a change in degree. Of the „colis“, with the exception of AA 1 and AA 2, the indol reaction became much more marked and motility also increased, and there was a tendency to a general increase in fermentative power, especially in the case of BB 5. Of the „coliform“ organisms B. oxytocus perniciosus shewed marked increase in fermentative power, though the indol reaction weakened. The original culture of this organism liquified gelatin in six weeks, but this property was lost after about twelve months subcultivation. B. capsulatus shewed a similar, uncreased fermentative power, and the gelatin cultures of the two varieties — A and B — obtained from the mineral medium (q. v.) maintained their original and acquired peculiarities respectively. After 16 months B. capsulatus A still produced acid in inulin, though not in dulcitol, the indol reaction was intense and of a rich crimson colour, and Voges and Proskauer's reaction continued to be much more marked than in the original strain. The variety, B. followed the original culture.

B. cloacae on repeated gelatin sub-cultivation practically lost the power of producing indol. The original culture liquified gelatin in four weeks, but this property was finally lost.

B. lactis aerogenes shewed a general increase in fermentative power and inulin (see below) was fermented to the end in 48 hours.

Gelatin, at first, liquified in seven weeks, was finally no longer affected.

Cultural Characteristics.

The general features of the gelatin streaks shewed no noticeable departure from those of the original strains. On plating out these cultures during the course of the control period in one case, quite different colonies resulted, a peculiarity which has been noticed by Savage (3). This was B. cloacae, in which about half the colonies were round, thick, moist, and of a creamy colour, the other half being very thin, translucent, spreading colonies, with a much crenated edge. They shewed no difference in any properties, except that one gave a much more pronounced Voges and Proskauer's reaction.

B. lactis aerogenes.

The original culture of this organism which was obtained from Kral, after two or three subcultures on gelatin began to acquire a pronounced stickiness which at first had not been present. In order to ascertain whether or not the culture was still pure, it was plated out, and on the plates three different types of colony being present they were subcultured and denoted Aero I, II and III. Aero I is the predominant type and Aero III differed but slightly from it, only one colony being noticed; Aero II, of which one colony was present, was noticeably different.

Aero I and III on gelatin slope gave the ordinary „aerogenes“ streak, and were not sticky; Aero II, however, produced a thick moist raised and creamy growth, which was very sticky.

The two former are undoubtedly identical and are not considered apart further. The characteristics of I and II in the various test media were as follows:

Organism	Time	Indol	Milk	Lact.	Suc.	Adon.	Dul.	Inul.	Glu.	V & P
Aero I	48 hrs.	+	Sl.Coag.	++	+++	+++	+++	—	+++	++
„ II		++	„ „	+	++	+	++	—	+++	+
Aero I	14 dys.							A.sl. g.		
„ II	20 „							A.		

It will be noted that though giving exactly similar reactions II is noticeably feebler than I.

The inulin reaction was remarkably delayed, and these tubes were respectively subcultured into other inulin tubes, with the following results:

Subculture	Organism	Time for Acid production
I	Aero I	5 days.
	„ II	8 „
II	Aero I	5 days.
	„ II	8 „
III	Aero I	4 days.
	„ II	8 „
IV	Aero I	48 hours.
V	Aero I	48 hours.

Aero I was now giving a good primary reaction (acid and gas (+ +) in 48 hours).

Aero II never gave acid before the 8th day and never produced gas.

These characteristics, both cultural and physiological, were maintained in all conditions as regards Aero I, but Aero II shewed some further changes. Thus a year later the gelatin cultures of these organisms gave the following results:

Organism	Time	Indol (1 Week)	Milk	Lact.	Suc.	Adon.	Dul.	Inul.	Glu.	V & P
Aero I	72 hrs.	+	sl. coag.	+++	++++	++++	++++	++	+++	+
Aero II	72 „	+	sl. coag.	+++	+++	+++	++++	—	+++	+
Aero II	24 dys.							—		

Aero I also was distinctly motile, while Aero II was not.

It will be noticed that though in general Aero II has increased in vigour, it has lost the power to produce acid in inulin and also to produce Voges and Proskauer's reaction.

Aero II was then plated out on gelatin and shewed two different types of colony.

A. Circular, clean edged creamy and very sticky.

B. Irregular, crenated edge, white and sticky.

They had the following properties:

Organism	Time	Indol (1 Week)	Milk	Lact.	Suc.	Adon.	Dul.	Inul.	Glu.	V & P
Aero II A	72 hrs.	?	Coag.	++	+	+	++	—	+++	—
B	72 „	+	Coag.	+++	++	+++	++++	—	+++	—
Aero II A	12 dys.							A		
B	24 „							—		

A did not liquify gelatin. B did so.

A in glucose broth gave a uniform tubidity.

B gave a clear liquid and flocculent deposit. A could still produce acid in inulin while B could not, though A is evidently a much weaker organism.

These cultures derived from the original strain are interesting as in the case of Aero II they seem to shew evidence of possibility of change and the production of a variety different in certain essential respects from the original, the loss of the Voges and Proskauer's reaction constituting a fundamental change.

References.

1) McConkey, Journ. of Hyg. 1906. p. 385.
2) Twort, Proc. Roy. Soc. London. Ser. B. 1907. p. 532.
3) Savage, Journ. of Bact. and Pathol. 1904. p. 347.

Nachdruck verboten.

The function of phosphates in alcoholic fermentation.

[Biochemical laboratory, Lister Institute of Preventive Medicine.]

By **Arthur Harden** and **W. J. Young.**

In a series of papers (Proc. Roy. Soc. B. 1906, 77. 405; 1906. 78. 369; 1908. 80. 299; 1909. 81. 336) the authors have advanced the theory that the alcoholic fermentation of the simple sugars by yeast-juice proceeds according to the equation;

1) $2\,C_6H_{12}O_6 + 2\,R_2HPO_4 = 2\,CO_2 + 2\,C_2H_6O + 2\,H_2O + C_6H_{10}O_4\,(PO_4R_2)_2$.

The product of the formula $C_6H_{10}O_4(PO_4R_2)_2$, which is regarded as the salt of a hexosediphosphoric acid (See Young, Proc. Roy. Soc. B. 1909. 81. 528) is thus a by-product of alcoholic fermentation. It is however hydrolysed by an enzyme present in the juice, which may be termed hexosephosphatase, into a fermentable sugar and a phosphate, according to equation (2);

$$2)\ C_6H_{10}O_4\,(PO_4R_2)_2 + 2\ H_2O = C_6H_{12}O_6 + 2\ R_2HPO_4$$

These substances then again enter into reaction (1) so that finally the whole of the sugar is fermented and the phosphate left in the free state.

The rate at which this second reaction occurs determines the steady rate of fermentation observed when glucose or fructose is fermented by yeast-juice in the absence of added phosphate, whilst the maximum rate corresponding to the first equation is only realised when phosphate is added, the amount supplied by reaction (2) being less than the maximum which can be brought into reaction by the fermenting agent of the juice.

The evidence in favour of this theory is given in full in the papers quoted above, but may be summarised briefly here:

When a soluble phosphate is added to a fermenting mixture of a hexose and yeast-juice, the following phenomena are to be observed: a) The rate of fermentation is at once greatly increased. b) This acceleration lasts for a short time and the rate then falls off and returns approximately to its original value. c) During this period the extra amount of carbon dioxide evolved and alcohol produced, in excess of the amounts which would be formed in the absence of added phosphate, are chemically equivalent to the phosphate added, according to equation (1). d) The phosphate is converted into a form which is not precipitable by ammoniacal magnesium citrate mixture, and is then present as a salt of a hexosediphosphoric acid, $C_6H_{10}O_4\,(PO_4H_2)_2$.

The hexosephosphate thus formed is gradually hydrolysed by an enzyme present in the yeast-juice. As long as excess of sugar is present and fermentation is proceeding actively, reaction (1) continues as fast as phosphate is supplied and there is no accumulation of free phosphate. After the cessation of alcoholic fermentation, however, hydrolysis continues and free phosphate then accumulates.

A similar hydrolysis of the hexosephosphate and accumulation of free phosphate occur when the residue, freed from coenzyme by filtration through a gelatin candle so that no alcoholic fermentation can take place, is incubated with the hexosephosphate.

Recently (Zeitschr. physiol. Chemie. Bd. 50. 1906. p. 281; Centralbl. Bakt. Abt. II. Bd. 24. 1909. No. 1). Iwanoff has advanced a theory of alcoholic fermentation which is also based on the formation of a phospho-organic compound from sugar and phosphate, but differs in many important points from that of the authors.

Iwanoff regards this phospho-organic compound as a triosophosphoric acid, basing this view on the preparation of an osazone, melting at 128°, which he considers to be identical with a triosazone which has been previously obtained from the oxydation products of glycerol. v. Lebedew, who has also recently obtained the phospho-organic compound by the action of yeast-juice on sugar and phosphate, has, however, been unable to obtain this osazone, but has prepared a phenylhydrazine derivative, melting at 147°—148°, which he regards as a phenylhydrazidomonophosphoric acid derivative of a hexosazone, $C_{24}H_{29}N_6O_6P$ (Biochem. Zeitschr. 20. 1909. p. 114) and the authors have also been unable to obtain the triosazone. The question of the constitution of the phospho-organic compound in question is discussed by Young (Proc. Roy. Soc. B. Vol. 81. 1909. p. 528) who comes to the conclusion that it is a hexosephosphate, $C_6H_{10}O_4(PO_4R_2)_2$.

Iwanoff formulates his theory of alcoholic fermentation as follows, distinguishing three phases:

1. The sugar is depolymerised.
2. The products thus formed react with phosphoric acid under the influence of a readily soluble enzyme, which he terms synthease, forming triosophosphoric acid.
3. The triosophosphoric acid thus formed is decomposed by the sparingly soluble enzyme alcoholase, with formation of alcohol and carbon dioxide and regeneration of inorganic phosphoric acid.

According to this theory hexosephosphoric acid (Iwanoff's triosophosphoric acig) is an intermediate product, the formation of which precedes the production of alcohol and carbon dioxide, whereas according to the authors its formation is accompanied by production of alcohol and carbon dioxide.

The latter view is founded upon experiments made with yeast-juice, whereas Iwanoff employed zymin and hefanol exclusively for his experiments.

In order to obtain definite experimental evidence that the same phenomena occur whether zymin or yeast-juice be used, an experiment was carried out with zymin on the lines of those previously described for yeastjuice.

The effect produced with yeast-juice is that after the addition of the phosphate, the rate of fermentation rises to a value from 4 to 20 times the original rate, and then after a time falls again approximately to its original value. During this period the carbon dioxide and alcohol produced exceed those formed in the absence of added phosphate by an amount which is chemically exactly equivalent to the phosphate added, as expressed in equation (1) above, so that for each molecular proportion of phosphate added, one of carbon dioxide and one of alcohol are produced. When the rate of fermentation has again become normal, it is found that the whole of the added phosphate is present in the form of a salt of hexosephosphoric acid.

Precisely the same effects are produced when phosphate is added to a fermenting mixture of zymin with glucose or fructose. The only difference between the two phenomena is that the rate of fermentation is not so largely increased in the case of zymin as in that of yeast-juice. This has the effect that the extra amount of carbon dioxide cannot be quite so accurately estimated for zymin, because a slight error in the estimation of the rate of fermentation in absence of added phosphate has a greater effect on the result. The equivalence between the extra amount of carbon dioxide evolved and the amount of phosphate added is however unmistakable.

The following two experiments, 1) with yeast-juice and 2) with zymin illustrate the precise parallelism of the phenomena observed.

1) 25 cc. of yeast-juice + 5 cc. of a solution containing 1 gram of glucose were incubated for 1 hour, and 5 cc. of a solution of sodium phosphate corresponding to 0.1632 g. $Mg_2P_2O_7$ and equivalent to 32.6 cc. of CO_2 at N. T. P. were added.

2) 6 grams of zymin (Schroder) + 3 g. of fructose (Schering) + 25 cc. water were incubated until a steady rate had been attained. 5 cc. of a solution of sodium phosphate, yielding 0.1592 g. $Mg_2P_2O_7$ and equivalent to 32.2 cc. of CO_2 at N. T. P. were then added and similar observations made.

Both experiments were made at 25° in presence of toluene.

	Yeast-Juice	Zymin
Maximum attained, cc. per 5 minutes. .	9·6	14·1
Final rate of juice, cc. per 5 minutes . .	1·1	6·2
Total evolved after addition of phosphate	49·7 in 55 min.	131 in 80 min.
Correction for rate in absence of phosphate	12·1	99·2
Total equivalent to phosphate	37·6 at 19°·3 (and) 760·15 mm	31·8 at 16° (and) 767·1 mm
Total equivalent to phosphate at N. T. P.	34·4	29·8
Carbon dioxide calculated from phosphate added, at N. T. P.	32·6	32·2

Considering the small proportional rise in rate and the long period of fermentation required in the case of zymin, the agreement between the volume observed, 29.8 cc. and that calculated from the phosphate, 32.2 is quite satisfactory.

At the end of the 80 minutes the liquid containing the zymin was boiled and the free and total phosphate estimated:

Total phosphate	0.5436 g	$Mg_2P_2O_7$
Free phosphate	0.0407 g	„

No estimation of the original free phosphate was made, but the results show that at least 74 per cent. of the added phosphate had been converted into hexosephosphate.

It will be seen that these results are quite inconsistent with Iwanoff's theory in two points.

1. The formation of hexosephosphate is accompanied by an amount of alcoholic fermentation exactly equivalent to the amount of hexosephosphate formed, whereas, according to Iwanoff, the formation of hexosephos-phate should precede the alcoholic fermento ation and the amount of the latter should be proportional to the amount of hexosephosphate decomposed.

2. If alcoholic fermentation consist in the decomposition of hexosephosphate, the rate attained should depend on the concentration of this compound, and there is no explanation of the observed fact that the rate rapidly falls as soon as the free phosphate has disappeared, in spite of the fact that at that moment the concentration of the hexosephosphate is at its highest.

Iwanoff's synthease. Iwanoff states in the introduction to his latest paper that he has previously shown that the conversion of phosphates into phospho-organic compounds by zymin or hefanol, does not require to be accompanied by alcoholic fermentation, but that it also occurs on the addition of phosphates to be filtrate which is obtained from a fermented mixture of sugar solution and zymin or hefanol. He therefore ascribes the formation of the hexosephosphate to a special enzyme which he terms synthease.

An examination of the experimental evidence adduced in support of this statement, however shows that although Iwanoff proved that the filtrate from a mixture of zymin, cane-sugar and water was capable of converting phosphate into hexosephosphate, he did not show that this same filtrate was incapable of producing alcoholic fermentation.

In order to ascertain the properties of a filtrate prepared in this way the following experiment, based on that of Iwanoff was made.

Exper. 3. 15 grams zymin (from top yeast) + 7.5 g. cane-sugar + 75 cc. water + toluene were allowed to stand at 15° for 24 hours. The liquid was centrifuged and filtered and to the clear filtrate 20 cc. of 9 per cent. sodium phosphate solution were added. The whole was then saturated with carbon dioxide and maintained at air temperature in presence of toluene. A vigorous fermentation set in, 56.7 cc. of gas being evolved in 20 hours.

Exper. 4. A second experiment was made with zymin (Schroder), the filtrate being obtained in the same way. 30 cc. of this filtrate at air temperature gave 112.2 cc. of carbon dioxide in 20 hours in the presence of toluene.

It appears therefore that a filtrate prepared from zymin in the manner described by Iwanoff is invariably capable of producing alcoholic fermentation.

On the other hand, when a mixture of zymin, cane-sugar and water was kept for 48 hours at 15°, the filtrate was found neither to possess the power of converting phosphate into hexosephosphate, nor that of producing alcoholic fermentation.

Exper. 5. 40 cc. of the filtrate prepared as in Exper. 4 but from a mixture kept 48 hours before filtration, + 40 cc. of 10 per cent sodium phosphate solution gave only 9 cc. of carbon dioxide in 24 hours. It was therefore practically devoid of fermenting power. The liquid was then examined for free phosphate, with the following result:

40 cc. of original filtrate	0.1048 g	$Mg_2P_2O_7$
Phosphate added	1.2736 g	,,
Total Present	1.3784 g	,,
40 cc. of filtrate after 24 hours	1.3832 g	,,

Instead of a loss of free phosphate by conversion into hexosephosphate, therefore, there has been a small gain.

The results show that at present there is no evidence whatever that formation of hexosephosphate can proceed without the accompaniment of alcoholic fermentation.

Iwanoff supports his view that a special enzyme is concerned in the formation of hexosephosphoric acid (his triosophosphoric acid) by the results of experiments in which zymin and hefanol were extracted with water. When either of these materials was washed several times with water, a residue was obtained which was either altogether incapable of fermenting glucose or only produced a very small amount of fermentation either in presence or absence of added phosphate, whilst it was capable of producing a much larger evolution of carbon dioxide from a solution of the hexosephosphate. (Experiments Nos. 16—24, p. 8). From these results Iwanoff argues that extraction with water removes the synthease, but leaves behind the alcoholase, so that the residue remains capable of fermenting hexosephosphate, but not of producing it, and hence cannot ferment glucose.

The filtrate from the zymin was found by Iwanoff not to possess any power of producing fermentation, whilst that from the hefanol fermented glucose freely. (Exper. 25, p. 10).

The authors have previously shown that yeast-juice contains a dialysable, thermostable substance, which they have provisionally termed the co-ferment or co-enzyme, the presence of which along with that of the non-dialysable, thermolabile enzyme is essential for fermentation.

The method adopted by Iwanoff to remove his synthease was well adapted to remove the soluble co-enzyme and experiments were therefore made to ascertain whether this were the cause of the phenomena observed, with the following results.

1. The loss of the power to ferment glucose or fructose, which occurs when zymin is washed with water, is not due to the removal of an enzyme, since this power is restored when the boiled washings are added to the residue.

Exper. 6. 20 grams of zymin (Schroder) were centrifuged four times with 100 cc. of water at a time, and were then made up to 100 cc.

a) 15 cc. of this suspension + 2 g. Fructose + 15 cc. water + tol. gave at 25° a total of 1.2 cc. of carbon dioxide.

b) a second 15 cc. + 15 cc. of the first washings boiled, gave under the same conditions 339.7 cc.

2. When zymin is thoroughly washed with water it ferments neither glucose, fructose nor hexosephosphate, but the power of fermenting all of these is restored to it by the addition of the boiled washings.

Exper. 7. The remaining washed zymin from the foregoing experiment was filtered at the pump, twice stirred up with 50 cc. of water at a time and filtered at the pump and finally made to 50 cc.

a) 15 cc. of this suspension + 30 cc. of a solution of pure sodium hexosephosphate, containing 0.254 g. of the acid, + toluene at 25° gave only 1.4 cc. of gas.

b) A second 15 cc. + 2 g. fructose + 20 cc. of the boiled first washings gave under the same conditions 96 cc.

Exper. 8. The progressive removal of the co-enzyme by washing with water is well seen in the following experiment, although the treatment was not continued long enough to render the residue absolutely inactive to hexosephosphate.

21 g. of zymin (Schroder) were shaken for 10 minutes and then centrifuged for 15 minutes with successive quantities of 150, 120, 120 and 120 cc. of water. The residue was made to 140 cc. and two quantities of 20 cc. were taken, equivalent to 3 g. of original zymin, for experiment II. The remainder was again centrifuged and treated as before with further quantities of 120 and 120 cc. of water, made to 100 cc. and two further quantities of 20 cc. each taken for experiment III. The following experiments were then made, the washed zymin in each case corresponding with 3 grams of original zymin.

I. Fermenting power of the original zymin to hexosephosphate.

1. 3 g. unwashed zymin + 10 cc. sodium hexosephosphate solution containing 0,825 g. acid, + tol at 25° gave 104.5 cc. The total available carbon dioxide from this amount of acid is 117 cc. at air temperature.

II. Fermenting power of partially washed zymin to fructose and hexosephosphate.

2. 20 cc. of zymin suspension (after four washings) + 2 g. fructose + 8.8 cc. of water + toluene at 25° gave 1 cc. of CO_2.

3. 20 cc. of the same suspension + 10 cc. of the hexosephosphate solution + toluene at 25° gave 51.5 cc. of CO_2.

III. Fermenting power of more completely washed zymin to hexosephosphate.

4. 20 cc. of zymin suspension (after seven washings) + 10 cc. of hexosephosphate solution + 20 cc. water + toluene at 25° gave 6 cc.

5. 20 cc. of the same suspension + 10 cc. of hexosephosphate solution + 20 cc. of boiled first washings + toluene at 25° gave 88.5 cc.

It follows from these experiments that the loss of fermenting power occasioned by washing zymin with water is completely explained by the removal of the soluble thermostable co-enzyme and that there is no experimental evidence for the existence of Iwanoff's synthease. The facts that the zymin can thus be rendered quite inactive towards hexosephosphate and that the fermenting power is restored by the addition of the boiled washings also dispose of the suggestion made by Iwanoff and more recently by v. Lebedew (loc-cit) that the hexosephosphate is itself the co-enzyme[1]).

The new fact which has been brought to light by Iwanoff's experiments, that the products of the enzymic hydrolysis of hexosephosphoric acid can be fermented in the presence of smaller concentrations of co-enzyme than are necessary for the decomposition of glucose, or fructose is of considerable interest and it is hoped that the possibility of rapidly freeing zymin from co-enzyme by repeated washing with water will be of great assistance in studying this question as well as the problem of the quantitative relations between enzyme, co-enzyme, phosphoric acid and fermentable substance.

Nov. 29 th. 1909.

Nachdruck verboten.

Eine neue Theorie der alkoholischen Gärung.

[Mitteilung aus dem Institut für Brennerei und Preßhefefabrikation in Sachsenhausen, Mark.]

Von Dr. **R. Kusserow.**

Von den bisher aufgestellten Theorien der alkoholischen Gärung sind die beiden folgenden am bekanntesten geworden:

1) Die Liebigsche Gärungstheorie: Nach ihr findet in gärenden zuckerhaltigen Flüssigkeiten infolge des mechanischen Anstoßes sich zersetzender stickstoffhaltiger Verbindungen, der Fermente, ein Zerfall der wenig beständigen Zuckermoleküle in einfachere stabile Verbindungen statt. Es sind dies Alkohol und Kohlensäure. Der einmal begonnene Zerfall schreitet dann ohne weitere Einwirkung des Ferments selbsttätig fort. Die Fermente sind keine bestimmten Stoffe, sondern alle in Zersetzung befindlichen stickstoffhaltigen Körper sind imstande, ihre Zersetzung auf die gärungsfähigen Körper zu übertragen. Bei der Hefe sind es lediglich die darin enthaltenen leicht zersetzlichen Stickstoffverbindungen, welche als Fermente

---

[1]) The opinion that the hexosephosphate may turn out to be the co-enzyme has been erroneously attributed to the authors by several investigators. The passage upon which this misapprehension rests (Proc. Roy. Soc. B. 1908. 80. 303.) simply suggests that the co-enzyme may contain a phosphoric acid group. The authors are in possession of conclusive experimental evidence, which will shortly be published, that the hexosephosphate does not restore activity to a residue rendered inactive by gelatin-filtration of yeast-juice.

wirken, die Lebenstätigkeit des Hefepilzes selbst hat mit der Gärung nichts zu tun.

2) Die Theorie von Pasteur, welche später die herrschende wurde, stellt den Gärungsprozeß als eine Begleiterscheinung des Hefewachstums dar. Ohne gleichzeitige Tätigkeit des lebenden Hefepilzes gibt es nach ihm auch keine Gärung, resp. keinen Zerfall von Zucker in Alkohol und Kohlensäure. Der Zucker bildet einen Nährstoff des Hefepilzes, Alkohol und Kohlensäure sind Stoffwechselprodukte.

Durch Untersuchungen von Brefeld wurde später festgestellt, daß ein Hefewachstum bei lebhaftem Zutritt von Sauerstoff auch ohne das Eintreten einer Gärungserregung stattfinden kann. Diese Tatsache ist für die in folgendem entwickelte Theorie von Wichtigkeit.

Daß ferner eine alkoholische Gärung nicht allein durch lebende Hefe, sondern auch durch einen daraus erzeugten Preßsaft in Zuckerlösung hervorgerufen werden kann, hat in den letzten Jahren Buchner gezeigt.

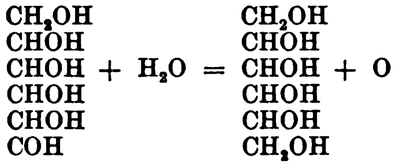
Die erwähnten Theorien und Forschungen haben das Gemeinsame, daß sie die Umwandlung oder den Zerfall des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure mit der Anwesenheit eines Ferments in Verbindung bringen. Eine eigentliche Erklärung, wie das Ferment auf den Zucker einwirkt, und wie also die Umwandlung in Alkohol und Kohlensäure zustande kommt, ist bisher noch nicht gegeben worden. Ich will versuchen, diesen Prozeß im folgenden durch bestimmte chemische Gleichungen zu erläutern.

Unzweifelhaft festgestellt ist der Einfluß, den eine Sauerstoffzufuhr auf die Entwicklung des Hefepilzes hat. Es ist sicher, daß die Vermehrung desselben in gelüfteten zuckerhaltigen Nährflüssigkeiten kräftiger ist, als in ungelüfteten. Von dieser Erkenntnis hat z. B. die Gärungstechnik Gebrauch gemacht und es hat sich im Gegensatz zu dem „Alten-" oder „Schaumhefeverfahren", bei dem keine Luft gebraucht wurde, das neuere „Würzelüftungsverfahren" entwickelt. Dieses liefert etwa doppelt so viel Hefe aus gleichen Mengen Rohmaterials als jenes.

Es ist somit auch anzunehmen, daß das große Sauerstoffbedürfnis der Hefe auf die chemischen Vorgänge bei der Gärung von Einfluß sein wird.

Wenn der Hefe nun der zu ihrer Entwicklung oder Weiterentwicklung notwendige Sauerstoff in freier Form fehlt, so wird sie bestrebt und unter Umständen auch befähigt sein, denselben aus chemischen Verbindungen zu entnehmen, die Sauerstoff leicht hergeben. Sie wird diese reduzieren.

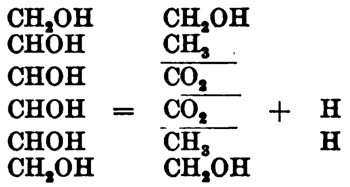
Als derartige Verbindungen kommen vor allem die verschiedenen gärungsfähigen Zuckerarten in Betracht. Sie stellen in chemischer Hinsicht Aldehyde oder Ketone dar, welche unter gleichzeitiger Mitwirkung eines Wassermoleküls zu einem zweiwertigen Alkohol reduziert werden können, während das Sauerstoffatom, dessen sich die Hefe bemächtigt, frei wird. Der chemische Vorgang bei der Umwandlung des Traubenzuckers in den entsprechenden zweiwertigen Alkohol (Sorbit) wäre demnach z. B. folgender:



$$\begin{array}{l} CH_2OH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHOH \\ COH \end{array} + H_2O = \begin{array}{l} CH_2OH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHOH \\ CH_2OH \end{array} + O$$

Traubenzucker + Wasser = Sorbit (zweiwertiger Alkohol) + Sauerstoff.

Diese aus den Zuckerarten gebildeten zweiwertigen Alkohole (Sorbit, Mannit) stellen nur einen lockeren Verband von Atomen dar. Sie werden besonders im Moment der Bildung und bei Gegenwart chemisch aktiver Stoffe die Neigung haben, sich weiter zu zersetzen. Nicht unwahrscheinlich ist demnach der Zerfall, wie er in folgender Gleichung dargestellt wird. Die Alkylgruppen, welche bekanntlich eine große Beständigkeit zeigen, bleiben als solche erhalten:

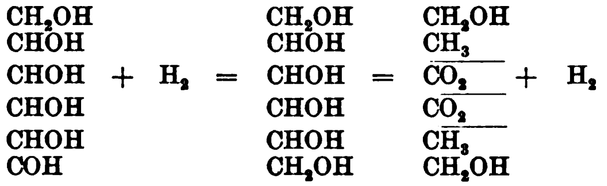


$$\begin{array}{lclcl} \mathrm{CH_2OH} & & \mathrm{CH_2OH} & & \\ \mathrm{CHOH} & & \underline{\mathrm{CH_3}} & & \\ \mathrm{CHOH} & & \underline{\mathrm{CO_2}} & & \\ \mathrm{CHOH} & = & \underline{\mathrm{CO_2}} & + & \mathrm{H} \\ \mathrm{CHOH} & & \mathrm{CH_3} & & \mathrm{H} \\ \mathrm{CH_2OH} & & \mathrm{CH_2OH} & & \end{array}$$

Zweiwertiger Alkohol = 2 Moleküle Äthylalkohol + 2 Moleküle Kohlensäure + Wasserstoff.

Die Gleichung läßt erkennen, daß nur eine einfache Umlagerung der Atome erforderlich ist, um diesen Zerfall zu Wege zu bringen. Derselbe wird noch dadurch begreiflicher und höchstwahrscheinlich, daß die Gegenwart weiterer Zuckermoleküle, die sich des Wasserstoffs in statu nascendi sofort bemächtigen, den Anstoß zu dem Zerfall geben werden. Diese Vorgänge sind auch viel einfacher, als die mit Recht als rätselhaft bezeichneten älteren Gärungstheorien, welche eine direkte Umwandlung des Zuckermoleküls in Alkohol und Kohlensäure annehmen.

Der neu entstehende Wasserstoff führt also, wie schon erwähnt, zur Reduktion eines neuen Zuckermoleküls, der entstehende zweiwertige Alkohol zerfällt wieder nach obiger Gleichung und so fort:



$$\begin{array}{lclclclcl} \mathrm{CH_2OH} & & & & \mathrm{CH_2OH} & & \mathrm{CH_2OH} & & \\ \mathrm{CHOH} & & & & \mathrm{CHOH} & & \underline{\mathrm{CH_3}} & & \\ \mathrm{CHOH} & + & \mathrm{H_2} & = & \mathrm{CHOH} & = & \underline{\mathrm{CO_2}} & + & \mathrm{H_2} \\ \mathrm{CHOH} & & & & \mathrm{CHOH} & & \underline{\mathrm{CO_2}} & & \\ \mathrm{CHOH} & & & & \mathrm{CHOH} & & \mathrm{CH_3} & & \\ \mathrm{COH} & & & & \mathrm{CH_2OH} & & \mathrm{CH_2OH} & & \end{array}$$

Zucker + Wasserstoff = Zweiwertiger Alkohol = Alkohol + Wasserstoff + Kohlensäure.

Diese rein auf chemischer Einwirkung beruhende Umwandlung schreitet nun weiter fort

1) bis kein Zucker mehr vorhanden, d. h. die Gärung beendet ist, oder
2) bis der Wasserstoff in statu nascendi in anderer Weise gebunden wird.

Soll eine Gärung vollständig zum Stillstand gebracht werden, so muß ferner die Sauerstoffzufuhr, welche eine Bindung des Wasserstoffs ermöglicht, derartig sein, daß auch die vorhandene Hefe ihr Sauerstoffbedürfnis völlig befriedigen kann. Praktisch gelingt es leicht, bei einer in kräftiger Gärung befindlichen Flüssigkeit durch Luftzufuhr die Gärung abzuschwächen, während das Hefewachstum eher gefördert wird.

Zugabe oxydierend wirkender Verbindungen wie salpetrigsaurer oder salpetersaurer Salze verzögerte oder hemmte ebenfalls eine Gärung, wie dies z. B. bei den Nitrite enthaltenden „schwergärigen" Melassen der Fall ist. Andererseits wirken reduzierende Stoffe, z. B. Thiosulfate und Sulfite, fördernd auf die Umwandlung des Zucker sein.

Kurz zusammengefaßt, besteht hiernach das Wesen der von mir aufgestellten Theorie der Alkoholgärung in folgendem:

I. Die sauerstoffbedürftige Hefe reduziert einen Teil des in der Nährflüssigkeit enthaltenen Zuckers zu einem zweiwertigen Alkohol.

II. Der zweiwertige Alkohol zerfällt in den einfacheren Äthylalkohol, Kohlensäure und Wasserstoff.

III. Der Wasserstoff in statu nascendi reduziert weiteren Zucker, der zweiwertige so entstehende Alkohol zerfällt von neuem u. s. f., bis durch Verbrauch des Zuckers, oder durch Oxydation des Wasserstoffs der Gärung ein Ende gesetzt wird.

Den Anstoß zur Gärung gibt somit die lebende Hefezelle, an deren Stelle aber auch Hefepreßsaft, der reduzierende Wirkung ausübt, oder ein anderer ähnlich wirkender Organismus treten kann. Das Fortschreiten der Gärung wird durch eine rein chemische Ursache, das Auftreten des sich immer neu bildenden Wasserstoffs bedingt.

Die vorstehend entwickelte Theorie wird durch so viele praktische Erfahrungen bestätigt, daß an ihrer Brauchbarkeit nur schlecht gezweifelt werden kann. Zuverlässig erwiesen würde sie allerdings erst dann sein, wenn es gelänge, das Zwischenprodukt, den zweiwertigen Alkohol, durch Einwirkung von Hefe auf Zucker ebenso zu erzeugen, wie dies z. B. bei Natriumamalgam und Zucker möglich ist.

Nachdruck verboten.

Die biologisch-ökologische Theorie der Gärung.

Von **W. Bierberg,** Geisenheim.

In den „Geisenheimer Mitteilungen über Weinbau H. 2/3 1909 veröffentlichte Löckermann einen Aufsatz über „Die Entwicklung der Theorien der alkoholischen Gärung“, in welchem, wie übrigens bereits mehrfach von anderer Seite geschehen ist, Wortmann als der Schöpfer der biologisch-ökologischen Gärungstheorie bezeichnet wurde. Dieser Artikel war die Veranlassung zu einer Erwiderung Hayducks (Berlin) (Heft 6. 1909 in derselben Zeitschrift), der wir folgendes entnehmen:

„Es soll nun durchaus nicht bestritten werden, daß Wortmann diese Auffassung ohne Vorkenntnis der schon vorher in dieser Richtung gehenden Anschauungen lediglich auf Grund eigener Beobachtungen gewonnen hat, aber es muß erwähnt werden, daß sie schon vor ihm (erste Mitteilung Wortmanns in „Weinbau und Weinhandel“ 1902, S. 521) von anderen ausgesprochen ist. Im Institut für Gärungsgewerbe zu Berlin wird die Auffassung, daß nicht nur die alkoholische, sondern alle Arten der Gärung einen Kampf der Mikroorganismen unter einander darstellen, seit etwa 40 Jahren von Delbrück vertreten. Ausführlich dargelegt sind seine Anschauungen in seinem 1895 in der Wochenschrift für Brauerei erschienenen Aufsatze: „Die natürliche Hefereinzucht“, in dem . . . .“

Im weiteren Verlauf des Artikels sagt Hayduck dann ausdrücklich, daß die erste Veröffentlichung Delbrücks über diese Frage im Jahre 1895 erschienen sei.

Hayduck geht indessen von dem Irrtum aus, daß Wortmann seine Theorie zuerst im Jahre 1902 in „Weinbau und Weinhandel“ veröffentlicht hätte. Das ist jedoch nicht der Fall; denn bereits im Jahre 1892, also

3 Jahre vor der ersten Veröffentlichung Delbrücks, erschien in den „Mitteilungen über Weinbau und Kellerwirtschaft“ ein Aufsatz von Wortmann: „Einige Bemerkungen über die Verwendung von reingezüchteten Hefen bei der Vergärung des Mostes“, in welchem wir bereits die biologisch-ökologische Gärungstheorie in ihren Grundzügen dargelegt finden. Wortmann sagt auf Seite 100 u. a.:

„Diese Tatsache (der spontanen Besiedelung der Traubenmoste mit Hefezellen) aber ist von großer Bedeutung für das Schicksal des Mostes; denn es gelangen von den Trauben her nicht bloß Hefen in die Maische, sondern auch eine mehr oder weniger große Zahl von Schimmelpilzkeimen und Bakterien der verschiedensten Art, welche ebenso wie die Hefen in dem Moste einen ihnen meist sehr zusagenden Nährboden finden, sich dementsprechend bald entwickeln, wachsen, sich vermehren und durch diese Lebensprozesse einmal im Moste eine Reihe von unliebsamen Veränderungen und Zersetzungen hervorrufen, sodann aber auch die Hefe — auf die es ja gerade ankommt — in ihrer Weiterentwicklung hemmen, indem sie ihr den Nährboden streitig machen. Kurzum, es entbrennt zwischen der Hefe und allen den verschiedenen Organismen ein erbitterter Kampf ums Dasein, in welchem die Hefe schließlich nur deshalb siegt, weil sie durch ihre Gärtätigkeit Alkohol und Kohlensäure entwickelt, welche Substanzen die übrigen Organismen auf die Dauer nicht vertragen können.“

Damit ist also nachgewiesen, daß Wortmann als erster den der biologisch-ökologischen Gärungstheorie zu Grunde liegenden Gedanken veröffentlicht hat.

In seiner Abhandlung über „die Kampfenzyme“ (Wochenschr. f. Brauerei 1903) sagt Delbrück: „Wortmann hat neuerdings in sehr glücklicher Weise die biologische Bedeutung der Gärwirkung für die Hefe hervorgehoben und zwar in dem Sinne, daß der Nutzen der Gärwirkung für die Hefe in der Erzeugung von Kampfmitteln gegen Gegner zu suchen sei. In der Literatur ist merkwürdigerweise diese Wortmannsche Auffassung als neu hingestellt worden. Für die Leser unserer Zeitschriften ist es aber wohl kaum notwendig, darauf hinzuweisen, daß diese Auffassung für die Arbeiten des Institutes für Gärungsgewerbe eine grundlegende seit mehr denn einem Jahrzehnt gewesen ist. Die ganze Lehre der natürlichen Hefeninzucht beruht ja auf ihr. . . .“

Dazu ist zu bemerken, daß es keineswegs merkwürdig ist, daß die von Wortmann gegebene Auffassung von der Bedeutung der Gärung „als neu hingestellt“ worden ist; denn in der Literatur war eine derartige Auffassung vor dem Erscheinen der Wortmannschen Publikation noch nicht bekannt. Aber ganz abgesehen von der Prioritätsfrage wird schon allein wegen der graziösen Fassung Wortmann mit Recht als der Schöpfer der biologischen Theorie bezeichnet. Zum Belege weise ich nur auf folgende Autoren hin:

Fischer. Vorlesungen über Bakterien. Jena 1903. p. 273. Anm. 15.
„Die biologische Theorie der Gärung ist von Wortmann ausgedacht.“

Jost. Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. Jena 1904. p. 258.
„Eine sehr wahrscheinliche Hypothese verdanken wir Wortmann.“

Drude. Aufgaben und Ziele der angewandten Botanik. Jahresber. der Vereinigung für angewandte Botanik. Bd. 4. 1906. p. 9.
„Wortmann. . . durch Aufstellung einer biologischen Theorie der Gärung.“

Kienitz-Gerloff. Bakterien und Hefen. Berlin 1904. p. 35.
„Wortmann . . . Erklärung des Nutzens der Gärung für den Hefeorganismus.“

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Im übrigen dürfte es sich angesichts der so häufig auftretenden Prioritätsstreitigkeiten empfehlen, mehr und mehr den Standpunkt einzunehmen, auf den sich Friedrich Traugott Kützing stellte, als ihm die Entdeckung der Hefe als Erreger der alkoholischen Gärung streitig gemacht wurde. Dieser Standpunkt, den sich auch Wortmann zu eigen macht, — und deshalb hat er auch bisher zu dieser von Delbrück wiederholt angeschnittenen Prioritätsfrage keine Stellung genommen — lautet: „Ich verzichte daher gern auf das Prioritätsrecht einer Entdeckung, da es für die Wissenschaft ja doch gleich ist, wer es zuerst fand.“ (Zit. nach Delbrück-Schrohe. Hefe, Gärung und Fäulnis. 1904. p. 26.)

Nachdruck verboten.

Enzym-chemische Studien über die Edamerkäsereifung.

[Mitteilung aus der Reichslandwirtschaftl. Versuchsstation, Hoorn, Holland.]

Von Dr. **W. van Dam.**

Mit 3 Figuren im Texte.

Einleitung.

In den letzten 25 Jahren wurden bekanntlich zahlreiche Untersuchungen im Gebiete der Käsechemie ausgeführt, und zwar hauptsächlich zu dem Zwecke, Einsicht zu erhalten in die Umbildungen, welche die Käsemasse während der Reifungsperiode erleidet. Dabei wurden zwar äußerst wichtige Resultate erhalten; man muß aber gestehen, daß diese nicht in Übereinstimmung stehen zu dem großen Aufwande an Zeit und Mühe, der von den verschiedenen Autoren darauf verwendet ist. Die Ursache liegt ohne Zweifel darin, daß man hier vor einem äußerst schwierigen Problem steht. Schon aus dem Umstande, daß es sich hier um Zersetzungen von Eiweißkörpern handelt, geht hervor, daß bessere Kenntnisse von diesen Verbindungen und ihren Zersetzungsprodukten unbedingt nötig sind, um ein einigermaßen deutliches Bild der betreffenden Umbildungen zu erhalten. Bedenkt man dabei, daß das Ausgangsmaterial für die Käsebereitung, die Milch, immer Einflüssen ausgesetzt ist, durch welche ihre Zusammensetzung, zumal in biologischer Hinsicht, geändert wird, so kann man wohl schließen, daß vorläufig der Käsebereitungsprozeß wohl ein empirischer bleiben wird.

Beim Nachschlagen der sehr ausführlichen Literatur über die Käsereifung fällt es zunächst auf, daß auf diesem Gebiete hauptsächlich bakteriologische Arbeiten ausgeführt wurden. Darüber braucht man sich nicht zu wundern, denn es lag auf der Hand, als einmal gefunden war, daß die Reifung der Wirkung von Mikroorganismen zuzuschreiben ist, zu versuchen, diejenigen Bakterien in Reinkultur zu züchten, die als die Erreger der Reifung betrachtet werden müßten. In dieser Richtung bewegen sich auch die meisten Untersuchungen über den Gegenstand, wie von v. Freudenreich, Jensen, Weigman, Boekhout und Ott de Vries u. A. Parallel damit gehen die mehr rein chemischen Forschungen, von welchen die Arbeit von van Slijke und Hart zu nennen ist. Zwischen beiden Richtungen bewegen sich die enzym-chemischen Studien, die zumal von Jensen und Babcock und Russell geliefert wurden. Diese sind die Folge der neueren Forschungen der Physiologen, die lehren, daß die chemischen Veränderungen im Nährmaterial bewirkt werden durch Enzyme, die von den Mikroorganismen gebildet werden. Es ist bekannt, daß eben auf dem Gebiete der Enzymchemie die neueren Untersuchungsmethoden, die wir der Entwicklung der physikalischen Chemie verdanken, ausgezeichnete Dienste geleistet haben; es war also angebracht, diese Methoden zu verwenden zu Versuchen zur Aufklärung dunkler Stellen in dieser schwierigen biologisch-chemischen Frage. Die hier mitgeteilten Untersuchungen sind hauptsächlich eine Studie über die Rolle des Labs beim Edamerkäsereifungsprozeß und den Säuregrad der Käsemasse.

Der Säuregrad der Käsemasse.

Schon auf der Presse tritt in der Käsemasse eine kräftige Milchsäuregärung auf. Die aus dem Milchzucker gebildete Milchsäure löst die Kalksalze und wird dabei großenteils neutralisiert. Es resultiert also nach Beendigung der Gärung (bei Verwendung von Reinkultur, wie das in der Edamerkäsebereitung vielfach der Fall ist, läuft sie meistens innerhalb 24 Stunden ab) ein Säuregrad der Käsemasse, welcher während der weiteren Reifung ziemlich konstant bleibt. Dieser Säuregrad ist nun für den ganzen Reifungsprozeß von großer Wichtigkeit. Orla Jensen z. B. schreibt in seiner „Studie über die Enzyme im Käse“[1]: „. . . . . so ist es für unser Studium von ganz besonderem Interesse, die Menge der in Wasser löslichen freien Säuren in jüngeren Käsen kennen zu lernen. Sonderbarerweise gibt die Literatur keine Auskunft über diesen für die ganze Käsereifung so wichtigen Punkt; ich habe deshalb selbst Untersuchungen darüber anstellen müssen.“

Dieser Forscher bestimmt dann die Quantität „freier Säure“ durch Titration der Käsemasse mit Phenolphtaleïn vor und nach Extraktion mit Äther; die Differenz wird der freien Säure zugeschrieben. In dieser Weise wurden Werte gefunden, „die genügten, um die Galaktase abschwächen zu können und das Pepsin in Wirksamkeit treten zu lassen.“

Auch Boekhout und Ott de Vries kamen bei ihren Untersuchungen zu der Notwendigkeit, den Säuregrad in reifendem Käse zu bestimmen, oder besser die freie Milchsäure. Im Anfang[2]) wurde einfach der durch ein Chamberlandfilter gepresste Käseextrakt titriert; die Autoren haben aber darauf hingewiesen, daß dabei viel zu hohe Zahlen gefunden werden, infolge der Anwesenheit der gelösten Phosphate. Später[3]) extrahierten sie die getrocknete Käsemasse mit Aceton und titrierten die wässrige Lösung des Extrakts. Wie aus folgenden Zahlen hervorgeht, gibt diese Methode keine zuverlässigen Resultate[4]):

5 g Käsemasse wurden getrocknet:
5 Stunden mit Aether extrahiert . . . . . 1,0 ccm $^1/_{10}$ n. Lauge zur Neutralisation.
5 Stunden mit Aceton „ . . . . . 5,1 „ „ „ „ „ „

Aber abgesehen davon, ob man Äther oder Aceton anwenden soll, geben die zu erhaltenden Zahlen keinesfalls ein Bild des Zustandes, wie er im Käse

---

[1]) Landw. Jahrb. d. Schweiz 1900.

[2]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 7. p. 17.

[3]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 15. p. 321. Das Verwerfen der Aetherextraktionsmethode auf Grund von Esterbildung ist ein Irrtum. Man hielt keine Rechnung mit der leichten Anhydrisierung der Milchsäure.

[4]) In einer neulich erschienenen Arbeit: Über „Kurz“ im Käse, wurde durch die Autoren schon darauf hingewiesen. (Dieses Centralbl. II. Abt. Bd. 24. p. 122.)

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

wirklich vorliegt. In einer früheren Arbeit[1]) habe ich schon für die Milch darauf hingewiesen, daß man zu unterscheiden hat zwischen dem potentiellen und reellen Säuregrade. Dasselbe gilt für die Käsemasse. Zwar hat man versucht, durch Extraktion sich eine Vorstellung über die sogenannte freie Säure im Käse zu verschaffen, man vergißt aber dabei, daß die Säure ausgezogen wird aus einem System, in welchem infolge des Trocknens ganz andere Gleichgewichtsverhältnisse vorliegen als in der feuchten Käsemasse. Infolgedessen ist es nicht gestattet, auf in dieser Weise erhaltenen Zahlen biologische Betrachtungen zu gründen, wie unten näher sich zeigen wird.

Welcher ist nun der aktuelle Säuregrad, d. i. die Wasserstoffionenkonzentration in reifendem Edamerkäse? Zur Lösung dieser wichtigen Frage bin ich von folgender Betrachtung ausgegangen: Die Käsemasse kann betrachtet werden als eine Lösung von Salzen, Eiweiß usw. in Wasser, in welchem weiter viele ungelöste Stoffe verteilt sind, als ein zweiphasiges System also. Von dieser Tatsache ausgehend, mußte es möglich sein, mittelst eines Stückchens Käse, verdünnter Salzsäure, eines neutralen Elektrolyts und zweier mit Wasserstoff beladenen Platinelektroden ein sogenanntes Konzentrationselement zusammenzustellen; aus der zu messenden elektromotorischen Kraft eines solchen Elementes könnte die H-Ionenkonzentration berechnet werden. Für das Prinzip der Methode sei auf die Lehrbücher über physikalische Chemie verwiesen; weil sie aber für oben genannten Zweck noch nicht verwendet wurde und angesichts der großen Bedeutung der Arbeitsweise für biologisch-chemische Untersuchungen, gebe ich mit Hilfe umstehender schematischer Figur eine kurze Beschreibung der ausgeführten Messungen.

Das Konzentrationselement, das mittelst des Käses zusammengestellt ist, besteht aus drei Teilen: 1. das Glasrohr R mit zwei angeschmolzenen Tuben t und unten sich verengend, 2. das Gefäß g, in dem das untere Ende von R mündet, und 3. das Röhrchen r mit Seitenkapillar s, welches ebenfalls in g mündet. Die drei Bohrungen im Stopfen auf R enthalten ein Zu- und Ableitungsröhrchen z und a für Wasserstoffgas und ein zum Teil mit Quecksilber gefülltes Röhrchen, in dessen unterem Ende ein Platindraht eingeschmolzen ist, der eine Platinelektrode e trägt, ein sehr dünnes Blech von 1×2 cm. Diese Elektrode kann in einen Schnitt der Käsemasse K eingeführt werden. Die Schnittflächen seien möglichst glatt, was durch ein Rasiermesser leicht zu erhalten ist. Durch die kleinen Gummistopfen der beiden Tuben t sind die Druckstäbchen d schwer beweglich; durch diese Stäbchen kann die Käsemasse kräftig an die Platinelektrode e angedrückt werden. Der unten verengte Teil von R mündet in konzentrierter KCl-Lösung in g, und zwar so, daß K mit der Flüssigkeit in Berührung ist. Das kleine Gefäß r ist zur Hälfte mit $^1/_{100}$ n. Salzsäure gefüllt. Das Ende der Kapillare s wird im Augenblick der Messung unter die Oberfläche der Flüssigkeit in g gebracht. Die Bohrungen des Stopfens von r enthalten gleichartige Röhrchen wie bei R. Die Elektrode e ist ungefähr zur Hälfte in die Säure getaucht. Leitet man durch das Röhrchen z sorgfältig gereinigtes Wasserstoffgas mit dem gewünschten Feuchtigkeitsgrade[2]), so bildet diese Kombination ein Element, dessen elektromotorische Kraft E vom Gehalte an H-Ionen der Käsemasse

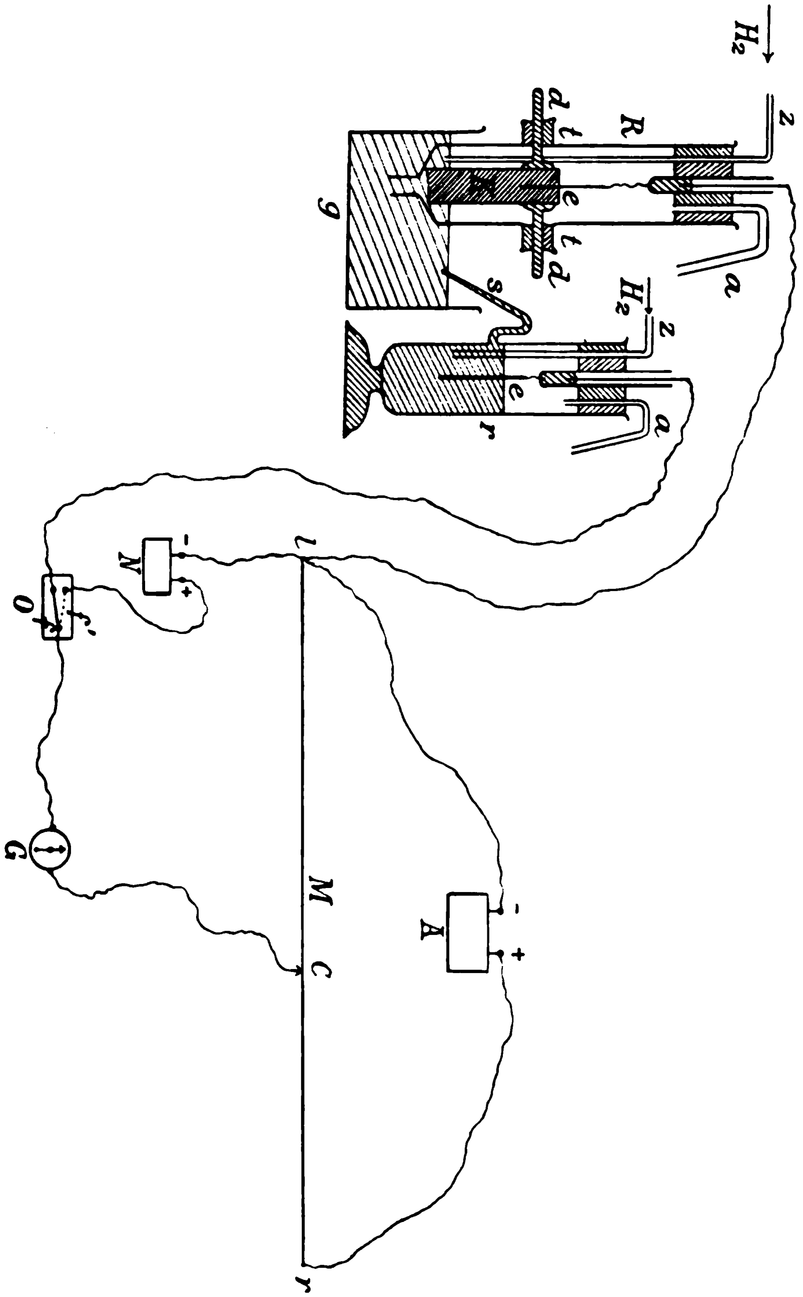
---

[1]) Beitrag zur Kenntnis der Labgerinnung. (Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 58. p. 295.)

[2]) Zu diesem Zwecke wurde das Gas für R durch 5-proz. NaCl, für r durch $^1/_{100}$ n. NaCl gewaschen.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

abhängt. Es muß also diese E gemessen werden, um die H-Ionenkonzentration berechnen zu können. Zu diesem Zwecke wird das Konzentrationselement gegen eine genau regulierbare elektromotorische Kraft eines anderen Elementes geschaltet. Man arbeitet wie folgt: Ein über die ganze Länge gleich dicker Platindraht M wird auf einem meterlangen geteilten Lineal ausgespannt. Die Enden l und r werden durch dicke Kupferdrähte verbunden mit dem negativen und positiven Pole eines Akkumulators A. Die Potentialdifferenz zwischen l und r beträgt also rund zwei Volt. Weil M homogen und überall gleich stark ist, ist das Potentialgefälle der Länge des Drahtes pro-



Figur 1.

portional. l wird verbunden mit e in R, während e in r verbunden wird mit einem empfindlichen Galvanometer G, dessen zweiter Knopf mit dem Schleifkontakt C verbunden ist. Der Strom, von A geliefert, nimmt also den Weg A r C, um sich in C zu verzweigen; der eine Teil geht direkt über l nach A, der andere Teil nimmt seinen Weg durch G und das Konzentrationselement, weiter über l nach A zurück, außer wenn die elektromotorische Kraft des Konzentrationselementes der Potentialdifferenz zwischen l und C gleich ist; in diesem Falle zeigt G keinen Strom an. Die Ausführung besteht also einfach darin, daß C so lange verschoben wird, bis G keinen Strom aufweist. Wäre dies z. B. der Fall, als C 231,4 mm von l entfernt war, so würde, bei der ursprünglich vorausgesetzten elektromotorischen Kraft von 2 Volt für A die Spannung unseres Elementes $^{231,4}/_{1000} \times 2$ Volt sein.

Wie es aus der Figur hervorgeht, ist in der Leitung C G e noch eine Vorrichtung O angebracht, die es ermöglicht, den Strom nicht nach e, sondern über N nach l zu führen. Die Spannung des Akkumulators A ist nämlich nicht konstant. Um nun in jedem Moment E messen zu können, verwendet man das Normalelement N, das eine genau bestimmte elektromotorische Kraft besitzt. Es kann aber nicht an Stelle von A gesetzt werden, weil die Spannung nur dann konstant bleibt, wenn es keine oder nur äußerst schwache Ströme liefert, während A aber Strom liefern muß für unsern Zweck. Es ist klar, daß wir dadurch imstande sind, in jedem Momente die elektromotorische Kraft von A zu bestimmen, durch Vergleichung mit dem Normalelemente und durch Umschaltung von O kann dann sogleich derjenige Punkt auf M gesucht werden, für den G stromlos bleibt. Dann kann die Voltzahl berechnet werden. Die Bestimmung des reellen Säuregrades einer Käsemasse läuft also darauf hinaus: Nachdem die Röhrchen R und r mit einem Stückchen Käse mit einer Spalte und mit $^{1}/_{100}$ n. HCl versehen sind, werden die Korkstopfen darauf gesetzt und während längerer Zeit sorgfältig gereinigtes Wasserstoffgas hindurchgeleitet. Die Kapillare s steht dabei noch nicht in der Flüssigkeit. Nach ± einer Stunde wird die Käsemasse mittelst der Stäbchen d fest an die Elektrode e angedrückt und die Kapillare s in die Flüssigkeit in g eingetaucht. Wir suchen dann (beim Stande f der Feder) den Punkt auf M, wofür G keinen Strom anzeigt; nach Umschaltung von O suchen wir von neuem den Nullstand. Dadurch haben wir die Größen gefunden, welche für die Berechnung der H-Ionenkonzentration im Käse mittelst der Gleichung notwendig sind:

$$E = R.\ T \log \frac{C}{C_2}.$$ [1]

Es versteht sich, daß bei Anwendung der Methode noch verschiedene Vorsorgen zu treffen sind, zumal zur Verhütung von Beschädigungen der empfindlichen Instrumente. Ich glaube aber, daß mit den einfachen Apparaten, wie sie für den Zweck jetzt geliefert werden, auch in physikalisch-chemischen Arbeiten weniger Geübte zuverlässige Resultate erhalten können, wenigstens wenn es nicht auf die größte Genauigkeit ankommt.

Zur Beurteilung der von mir erhaltenen Resultate gebe ich folgende Zahlen:

---

[1] Durch Verwendung von 3 × norm. KCl als Electrolyt werden die Diffusionspotentiale zu einem Minimum herabgedrückt; es konnte daher diese einfache Gleichung zur Berechnung gebraucht werden.

Wasserstoff während ½ Stunde durchgeleitet . . . . $C_H = 0{,}67 \times 10^{-5}$.
„ „ 1 „ „ . . . . „ $= 0{,}74 \times 10^{-5}$.
„ „ 4 „ „ . . . . „ $= 0{,}72 \times 10^{-5}$.

Nach vier Tagen von demselben Käse ein zweites Stück untersucht:

Wasserstoff während 1 Stunde durchgeleitet . . . . $C_H = 0{,}77 \times 10^{-5}$.
„ „ 1½ „ „ . . . . „ $= 0{,}77 \times 10^{-5}$.

Zwei Käse am selben Tage aus derselben Milch bereitet, 6 Wochen alt:

1. Käse $C_H = 0{,}76 \times 10^{-5}$.
2. „ „ $= 0{,}76 \times 10^{-5}$.

Zwei Käse aus derselben Milch bereitet, 4½ Monate alt:

1. Käse $C_H = 0{,}76 \times 10^{-5}$.
2. „ „ $= 0{,}78 \times 10^{-5}$.

Diese Käse waren alle von ausgezeichneter Qualität; sie zeigten sich etwas mehr plastisch als die gewöhnlich in der hiesigen „Versuchswirtschaft" bereiteten Produkte.

Aus diesen Zahlen geht nun in erster Linie hervor, daß die gebrauchte Methode auch für Käse sehr gute Resultate liefert, aber vor allen Dingen sind die gefundenen Werte selbst wichtig. Die Untersuchungen von Orla Jensen und Boekhout und Ott de Vries haben zu der Auffassung geführt, daß man in der Käsemasse eine ziemlich stark saure Materie hat. So gibt Orla Jensen[1]) an für zwei Wochen alte Emmentalerkäse 0,32 Proz. freie Milchsäure, Boekhout und Ott de Vries[2]) für Edamerkäse ± 1 Proz. Vergleicht man diese auf chemischem Wege erhaltenen Zahlen mit oben stehenden Resultaten, dann springt die große Differenz in die Augen, selbst wenn man dabei dem Umstand Rechnung trägt, daß die Milchsäure nur wenig dissoziiert ist. Die reelle Acidität einer Käsemasse zeigte sich also noch kleiner als hunderttausendstel normaler Salzsäure. Es ist darauf eine rohe Kontrolle möglich. Nach der Indikatorentabelle von Salm[3]) nämlich ist Kongorot bei 1×10^{-5} n. H. rot, bei 1×10^{-4} n. violett. Ein Stückchen Kongopapier gab mit Edamerkäse keine Violettfärbung, während in einer Milchsäurelösung, die noch bedeutend verdünnter ist als 1 Proz., sogleich Blaufärbung eintritt. Man kann also sagen, daß Edamerkäsemasse Kongorot gegenüber alkalisch reagiert. Boekhout und Ott de Vries[4]) kamen durch ihre Untersuchungen zum Schlusse, daß, bei der Annahme, daß die Käsereifung von Mikroorganismen verursacht wird, deise in einem stark sauren Medium zu leben imstande sein müssen. Dies braucht also nicht der Fall zu sein; aus folgenden Messungen geht aber hervor, daß die Untersuchungen dieser Bakteriologen dadurch ihren Wert nicht verloren haben. Sie sind nämlich von der Voraussetzung ausgegangen, daß das Nährmaterial für die Züchtung der Reinkulturen so gewählt werden muß, daß es möglichst übereinstimmt mit dem Zustande, der im Käse vorliegt. Darum arbeiteten sie mit sogenannter Käsegelatine. Es war von Wichtigkeit, zu wissen, ob der reelle Säuregrad dieses Präparats mit demjenigen, der im Käse gefunden wurde, übereinstimmte. Zu diesem Zwecke untersuchte ich ein Stäbchen dieses Nährbodens in der oben beschriebenen Weise. Gefunden wurde: $C_H = 1{,}6 \times 10^{-5}$ n. Diese Zahl beträgt also ungefähr das Doppelte des für die Käse gefundenen Resultats. Für das gewöhnlich in der Versuchswirtschaft bereitete Produkt wurde aber meistens 1 à $1{,}1 \times 10^{-5}$ n. gefunden, wodurch die Differenz schon bedeutend kleiner wird3).

---

[1]) Studien über die Enzyme im Käse. (Landw. Jahrb. d. Schweiz. 1900.)
[2])
[3]) Zeitschr. f. physik. Chem. Bd. 57. p. 500.
[4]) Dieses Centralbl. Abt. II. Bd. 7. p. 817.

Für zwei Proben Käsebouillon, die in der bakteriologischen Abteilung der hiesigen Versuchsstation bereitet wurden, fand ich $1{,}36 \times 10^{-5}$ und $1{,}0 \times 10^{-5}$ n. In bezug auf Acidität weichen diese Präparate nur wenig von reifendem Käse ab.

Schließlich wurden noch einige Messungen ausgeführt, um zu prüfen, wie sich der reelle Säuregrad ändert im ersten Stadium nach der Bereitung. Vom Augenblicke an, wo der Bruch in die Formen gebracht wurde, untersuchte ich nach verschiedenen Zeiten die Acidität.

Vor dem Pressen	C_H	$= 0{,}9 \times 10^{-6}$ n.
Nach 1 Stunde Pressen	„	$= 0{,}9 \times 10^{-6}$ „
„ 4 Stunden „	„	$= 0{,}85 \times 10^{-5}$ „
„ 22 „	„	$= 1{,}1 \times 10^{-5}$ „
24 Stunden später	„	$= 1{,}0 \times 10^{-5}$ „
„ „ „	„	$= 1{,}1 \times 10^{-5}$ „
„ „ „	„	$= 1{,}1 \times 10^{-5}$ „

Der Versuch lehrt also: 1. Daß der reelle Säuregrad des frischen Bruchs mehr als 10mal kleiner ist, als derjenige der Käsemasse nach Beendigung der Milchsäuregärung, 2. daß die Milchsäuregärung im Anfang des Pressens noch unbedeutend ist, dann aber so energisch fortschreitet, daß nach 5 Stunden schon der größte Teil des Milchzuckers vergoren sein muß, während nach 24 Stunden die maximale Acidität schon erreicht war. Diese war ein wenig höher als die oben gegebenen Zahlen; inwiefern dies in Zusammenhang steht mit der Tatsache, daß die erst untersuchten Käse eine mehr weiche Konsistenz aufweisen, ist noch nicht zu sagen.

Ein zweiter Versuch lieferte:

Vor dem Pressen	C_H	$= 0{,}50 \times 10^{-6}$.
Nach 1 Stunde Pressen	„	$= 0{,}63 \times 10^{-6}$.
„ 4 Stunden „	„	$— 0{,}75 \times 10^{-5}$.
„ 24 „	„	$= 1{,}2 \times 10^{-5}$.
„ 24 „	„	$= 1{,}0 \times 10^{-5}$.

Dieser Versuch gibt also dasselbe Bild vom Verlaufe der Milchsäuregärung, wie der erste.

Bei diesen Versuchen wurde vor der Labung der Milch eine Quantität Reinkultur (0,1 Proz.) zugesetzt, wie das jetzt meist der Fall ist bei der Edamerkäsebereitung.

Hier folgt das Resultat derselben Untersuchung bei einem Käse, der ohne Reinkultur bereitet wurde.

Vor dem Pressen	C_H	$= 0{,}63 \times 10^{-6}$ (?)
Nach 1¼ Stunde Pressen	„	$= 0{,}38 \times 10^{-6}$.
„ 4½ Stunden „	„	$= 0{,}46 \times 10^{-6}$.
„ 24 „	„	$= 0{,}35 \times 10^{-5}$.
48 Stunden später	„	$= 0{,}89 \times 10^{-5}$.
Nach 24 Stunden	„	$= 0{,}75 \times 10^{-5}$.
„ „ „	„	$= 0{,}80 \times 10^{-5}$.
„ „ „	„	$= 1{,}0 \times 10^{-5}$.

---

3) Längere Zeit, nachdem diese Messungen ausgeführt wurden, hatte ich bei technischen Versuchen über die Käsebereitung Gelegenheit, zu bemerken, daß es vielleicht doch möglich ist, daß kleine Differenzen im Säuregrade Einfluß üben auf das Wachstum der Mikroorganismen.

Es zeigt sich also, daß der Prozeß viel träger verläuft in diesem Falle, wie es auch schon von anderen Autoren gefunden wurde[1]).

Über die Rolle des Labs bei der Käsereifung.

Weil nun der Säuregrad genau bestimmt war, schien es mir möglich, durch exakte Untersuchungen festzustellen, ob das Lab beim Käsereifungsprozeß eine Rolle spielt und welche. Als ich während einiger Tage regelmäßig beim Käser zusah und die Veränderungen des Bruches genau verfolgte, schien es mir sehr unwahrscheinlich, daß die Wirkung des Labs ein Ende nehmen würde beim Pressen der Käse und der im Käse hinterbleibende Teil keine weiteren Veränderungen mehr verursachen würde. In chemischer Hinsicht ist nach der Milchsäurebildung wohl die tiefste Veränderung des Bruches, die Lösung des Käsestoffs. Von Duclaux wurde sie bekanntlich der Wirkung verflüssigender Bakterien zugeschrieben; v. Freudenreich[2]) hat mit Sicherheit dargetan, daß dies nicht der Fall ist. Dieser Forscher kam bei seiner Arbeit über die Käsereifung zum Schlusse: „Wahrscheinlich spielen bei der Reifung verschiedene Milchsäurefermente die Haupt-, wenn nicht sogar die alleinige Rolle, wenigstens bei den Emmentalerkäsen.“ Um dies annehmbar zu machen, hatte er zu zeigen, daß diese Bakterien auch den Käsestoff der Milch zu peptonisieren imstande sind, und er fand[3]), daß erhitzte Milch, die mit Milchsäurefermenten geimpft wird, nach längerer Zeit eine deutliche Vermehrung der gelösten Stickstoffverbindungen aufweist, unter der Bedingung aber, daß der Milch zuvor Kreide zugesetzt wird. Daraus ist aber nicht zu schließen, daß unter anderen Umständen, wie sie im Käse vorliegen, dasselbe stattfindet; man kann sich vorstellen, daß eben die Differenz im Gehalte an H-Ionen die Ursache eines anderen Verhaltens sein kann. Die Untersuchungen von Orla Jensen[4]) über diesen Gegenstand machen dies wahrscheinlich; dieser Autor betont nachdrücklich, daß die Milch durch Hinzufügen von $CaCO_3$ neutral gehalten werden muß, um die Auflösung des Käsestoffs konstatieren zu können. Aber auch Untersuchungen mit aus erhitzter Milch bereitetem Käse führten zu demselben Schlusse; aus meinen unten mitgeteilten Resultaten geht hervor, daß auch diese Schlußfolgerung nicht genügend begründet ist.

Wie schon in der Einleitung gesagt wurde, glaubt man in der letzten Zeit, die Peptonisierung des Käsestoffs der Wirkung von Enzymen zuschreiben zu müssen, wie es schon früher von Duclaux hervorgehoben ist. Bis jetzt wurden dafür genannt: Die Galaktase[5]), Bakterienenzyme (nicht näher zu definieren). Pepsin als Verunreinigung des Labs und Pseudopepsin[6]), während in der allerletzten Zeit ein neues Enzym hinzugefügt wurde, das Petry[7]) im Labe aufgefunden zu haben glaubt; Orla Jensen hat den Vorschlag gemacht, dieses Enzym „Casease“ zu nennen, er glaubt nämlich, daß es bei der Käsereifung eine Rolle spielt.

Was die Galaktase anbelangt, ein Enzym, das nach Babcock und

---

[1]) Z. B. Orla Jensen, Landw. Jahrb. d. Schweiz. 1906.

[2]) Landw. Jahrb. d. Schweiz. Bd. 8. 1894. p. 207.

[3]) Jahrb. d. Schweiz. Bd. 11.

[4]) Studien über die flüchtigen Fettsäuren im Käse usw. (Centralbl. f. Bakter. Abt. II. Bd. 13. p. 161.)

[5]) Babcock und Russel, Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 6. 1900.

[6]) van Slyke und Hart, Am. Chem. Journ. Vol. 30. 1. 1903.

[7]) Hofmeister, Beiträge. Bd. 8 p. 356. Siehe auch: Orla Jensen, Einige Bemerkungen über Lab und Labbereitung. (Landw. Jahrb. d. Schweiz. 1907.)

Russell in der Milch vorkommt[1]), so ist von verschiedenen Autoren schon die Meinung ausgesprochen worden, daß dieses Ferment nicht die Rolle in der Käsereifung spielen kann, welche die Amerikanischen Forscher ihm zugeschrieben haben. Dies geht schon daraus hervor, daß aus aseptisch gemolkener Milch bereitete Käse gar nicht reifen, wie Boekhout und Ott de Vries fanden. Möglich wäre es aber, daß dieses Enzym zur Lösung des Käsestoffs beiträgt. Darauf komme ich noch zurück.

Daß die Bakterienenzyme eine Rolle spielen, wird wohl als sehr wahrscheinlich betrachtet, nicht bewiesen ist aber, daß sie in der Peptonisation des Paracaseins besteht, am wahrscheinlichsten ist es, daß sie hauptsächlich zur Bildung von Zersetzungsprodukten beitragen aus in anderer Weise gelöstem Eiweiß.

Daß bei der Auflösung des Käsestoffs das Pepsin eine Rolle spielt, darüber ist man einstimmig, aber über die Größe dieser Rolle findet man verschiedene Ansichten. Orla Jensen[2]) ist der Meinung, daß bei den molkenarmen Hartkäsen der Säuregrad zu gering ist, um kräftige Pepsinwirkung erwarten zu können; Babcock und Russell[3]) zeigten, daß, je nachdem bei der Labung mehr Lab (und auch Pepsin) zugegeben wurde, desto mehr lösliche Stickstoffverbindungen erhalten wurden.

Über die Casease (Petry-Jensen) sind keine weiteren Untersuchungen ausgeführt; nur die Tatsache, daß Petry ein solches Ferment gefunden zu haben glaubt, hat zu der Meinung geführt, daß auch dieses Ferment zur Käsereifung beitrage.

Bevor ich zu der Beschreibung meiner eigenen Versuche übergehe, weise ich noch darauf hin, daß die Beantwortung der Frage, durch welche Ursache der Käsestoff peptonisiert wird, eng zusammenhängt mit einer strittigen Frage auf physiologisch-chemischem Gebiete, die in den letzten Jahren zu ausführlichen Untersuchungen Anlaß gegeben hat. Von einigen Physiologen wurde nämlich die Meinung ausgesprochen, das Labferment sei identisch mit dem Pepsin, eine Auffassung, die wohl die einfachste Erklärung wäre für die Tatsache, daß gerinnende und proteolytische Wirkung fast immer gleichzeitig im Pflanzen- und Tierreich vorkommen, auch dort, wo von Berührung mit Milch nicht die Rede sein kann. Hammarsten[4]) hat aber schon im Jahre 1872 gezeigt, daß es möglich ist, aus Kalbsmagenextrakt eine Lösung zu erhalten, die wohl gerinnend, aber nicht proteolytisch und umgekehrt wohl proteolytisch, nicht aber gerinnend wirkt. Dadurch schien also die Dualität festgestellt, hätte sich nicht später gezeigt, zumal durch Untersuchungen von Pekelharing und seinen Schüler, daß Verunreinigungen die Ursache sein können des Maskiertseins einer der beiden Enzymwirkungen. So konnte Gewin[5]) zeigen, daß eine Labessenz, die Hühnereiweiß nur äußerst schwach peptonisierte, nach der Reinigung nach der Methode von Pekelharing kräftig proteolytisch und labend wirkte. Es ist also fraglich, ob man bei Wiederholung der Versuche von Hammarsten, wobei durch Schütteln mit $MgCO_3$ das Pepsin und durch

---

[1]) Es sei hier bemerkt, daß weder nach Raudnitz (Ergebn. d. Physiol. Bd. 2. 1903.), noch nach Seligmann (Handbuch d. Milchkunde von Sommerfeld) der fermentative Charakter der Galaktase bewiesen ist.

[2]) Studien über die Enzyme im Käse. (Landw. Jahrb. d. Schweiz. 1900.)

[3]) Relation of the enzymes of rennet to ripening of Ched. dor cheese. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 6. 1900. p. 817.)

[4]) Malys Jahresbericht. 1872. p. 118.

[5]) Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 54. p. 32.

Digerieren mit HCl 0,2 Proz. das Chymosin abgeschwächt wird, dieselben Resultate finden wird, wenn man nach Pekelharing gereinigtes Enzym als Ausgangsmaterial verwendet. Wie dem auch sei, so leuchtet es ein, daß die Frage nach der Peptonisation des Käsestoffs eng zusammenhängt mit dieser Streitfrage. Aus den folgenden Seiten ist zu ersehen, daß es gelungen ist, ohne die Frage über die Identität zu lösen, die Wirkung des Labs auf den Käsestoff so aufzuklären, als nötig ist, um eine Einsicht zu erhalten in die Rolle, die das Lab bei der Käsereifung spielt.

In einer früheren Arbeit[1]) wurde gezeigt, daß das Labenzym in seiner Wirkung stark beeinflußt wird von Wasserstoffionen, und zwar ist die Gerinnungsgeschwindigkeit der Konzentration dieser Ionen proportional. Nach der Auffassung Sawjalows[2]), welcher Gewin[3]) sich auch auf Grund der Untersuchungen van Herwerdens anschließt, ist die Milchgerinnung als eine Folge der anfangenden Caseinverdauung zu betrachten. Von diesem Gesichtspunkte aus wäre also obiges Resultat so zu deuten, daß die Geschwindigkeit der Caseinverdauung durch Lab im Anfang den Wasserstoffionen proportional gesetzt werden kann. Petry hat gefunden, daß die Labwirkung nach dem Gerinnen weiter geht. Es war interessant, zu wissen, wie die Verdauung des Paracaseinkalkes durch das Labenzym von der Konzentration der Wasserstoffionen abhängt; dabei war auch in erster Linie die Konzentration zu wählen, die im Edamerkäse gefunden wurde, nämlich $\pm\ 1{,}0 \times 10^{-5}$ n. H.

Ich bin in folgender Weise zu Werke gegangen:

5 Liter scharf zentrifugierter Milch wurden bei ± 30° C mit Lab versetzt, nach einer Viertelstunde trat Gerinnung ein. Die Masse wurde nun sogleich in 20 Liter kaltes Wasser gegossen, nach dem Absetzen wurde dekantiert und von neuem wurden 20 Liter Wasser zugegeben. Nach sechsmaliger Wiederholung dieser Operation, wobei möglichst schnell gearbeitet wurde, filtrierte ich durch Nesseltuch und verrieb die Masse mit Alkohol. Nach Filtrieren und Abwaschen mit 96-proz. Alkohol auf dem Saugetrichter wurde das erhaltene Produkt in Äther gebracht und schließlich gründlich mit Äther gewaschen. Bei sorgfältiger Arbeit wird ein staubfeines Präparat erhalten, das also aus Paracaseïnkalk mit den unlöslichen Milchphosphaten zusammengesetzt ist. Mit diesem Pulver wurde folgender Versuch gemacht:

Acht weite, innen paraffinierte Reagierröhren wurden mit derselben Menge des Präparates beschickt (4 g auf jedes Rohr). Vier der Gläser wurden dann mit 35 ccm CO_2-freier verdünnter Salzsäure in steigenden Konzentrationen und 80 mgr Thymol versetzt und in einem großen Thermostaten bei 25° C während 24 Stunden sehr langsam rotiert; dann wurden jedem Rohr 5 ccm Lab (van Hasselt) zugesetzt und von neuem 42 Stunden lang geschüttelt. Gleichzeitig wurden die vier anderen Gläser, welche von Anfang an mit denselben Salzsäurelösungen und Thymol rotiert hatten, mit 5 ccm Lab, das aber durch dreistündiges Erhitzen getötet war, versetzt und ebenfalls bei 25° C geschüttelt; diese dienten also als Kontrollröhren. Nach 66 Stunden im ganzen wurden die Lösungen filtriert und im Filtrate

---

[1]) Beitrag zur Kenntnis der Labgerinnung. (Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 58. p. 295.)

[2]) Zur Frage nach der Identität von Pepsin und Chymosin. (Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 46. p. 307.)

[3]) l. c.

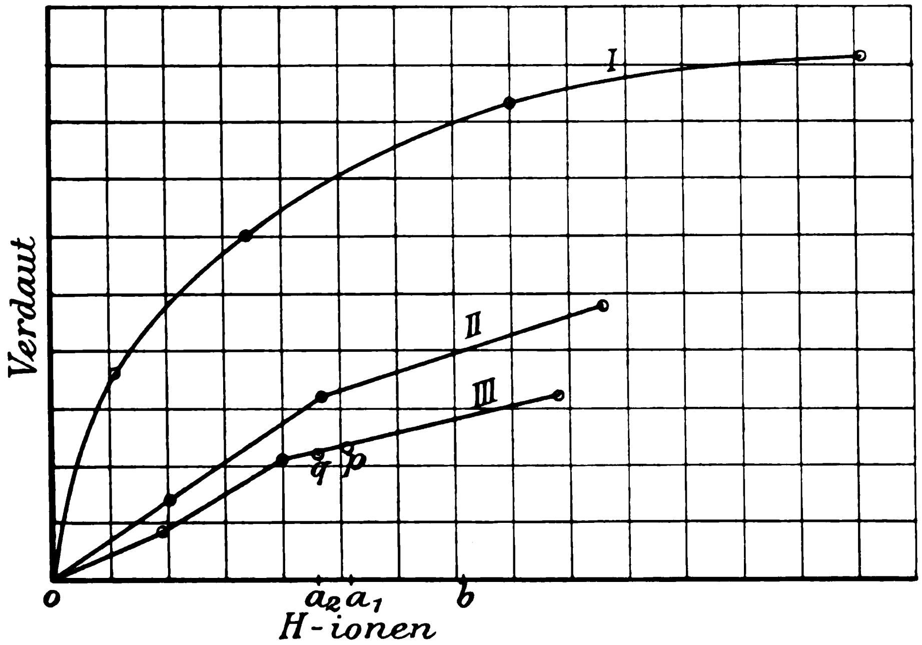
Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

der Stickstoff nach Kjeldahl bestimmt und die Wasserstoffionenkonzentration gemessen. Das Resultat gibt Tabelle I:

Tabelle I.

	$C_H \times 10^5$	N (ccm $^1/_{10}$ n. Säure)	N im Kontrollrohr	Verdaut
1.	0,105	12,2	1,7	10,5
2.	0,33	20,2	2,4	17,8
3.	0,78	27,6	3,2	24,4
4.	1,36	28,9	2,6	26,3

Graphisch dargestellt liefert diese Tabelle Kurve I.



Figur 2.

Diese Messungen zeigen, daß der Paracaseïnkalk vom Lab gelöst wird, und man sieht auch hier die Labwirkung stark zunehmen bei steigender Wasserstoffionenkonzentration. Bei den höheren Konzentrationen läuft die Kurve der Abscisse parallel. Das ist wohl dem Umstande zuzuschreiben, daß für 4 schon 58,2 Proz. des Gesamteiweißes in lösliche Form übergeführt worden waren; die hemmende Wirkung der Zersetzungsprodukte erklärt vollkommen die Krümmung nach der x-Achse. So wurde für 3 gefunden, nachdem noch 24 Stunden länger geschüttelt wurde, 28,3 ccm $^1/_{10}$ n. Säure. Die Labwirkung hatte also fast ganz nachgelassen. Eine Abschwächung des Enzyms hatte in diesen sauren Medien nicht stattgefunden. Durch dieses Resultat wurde ich dazu gebracht, den Versuch mit weniger Lab zu wiederholen, und zwar so, daß viel weniger Caseïn verdaut wurde, um die störende Wirkung der Zersetzungsprodukte möglichst auszuschalten. Weiter wurde Milchsäure statt Salzsäure verwendet. Auf 40 ccm Flüssigkeit wurden 0,6 ccm Lab zugegeben. Tabelle II gibt die gefundenen Zahlen:

Tabelle II.

		$C_H \times 10^5$	N in $^1/_{10}$ n. Säure	N in Kontrollrohr	Verdaut
II	1.	0,19	15,8	5,4	10,4
	2.	0,45	28,5	4,2	24,3
	3.	0,92	40,6	4,6	36,0
III	1.	0,18	17,3	8,3	9,0
	2.	0,38	33,15	9,5	23,65
	3.	0,85	42,0	7,6	34,4

Bei II_3 waren 30 Proz., bei III_3 20 Proz. des Caseïns verdaut. Die Kurven II und III in der Figur geben das Resultat an. Die Ordinaten zeigen die Verdauung in Proz. des Gesamteiweißes. Die Abweichung vor der Geraden ist in diesen Fällen schon bedeutend geringer als in Kurve I; immerhin zeigt sich bei II_3 und III_3 schon der Einfluß der Reaktionsprodukte. Ich glaube jedoch, auf Grund dieser Resultate zu dem Schluß berechtigt zu sein:

Die verdauende Wirkung des Labenzyms dem Paracaseïnkalke gegenüber ist der Wasserstoffionenkonzentration der Lösung proportional.

Es kann allerdings gegen diese Versuche eingewendet werden, daß die feste Phase in den verschiedenen Röhren nicht dieselbe war. Es wäre denkbar, daß im Falle der höchsten Säurekonzentration das Lab einwirkte auf aus dem Paracaseïnkalke in Freiheit gesetzten Paracaseïn, während in den anderen Röhren das nicht der Fall war. In folgender Weise habe ich zeigen können, daß die gefundene Verschiedenheit in der Stärke der Verdauung nur von der H-ionenkonzentration abhängt: In zwei Röhren a und b wurden, wie oben angegeben wurde, 4 g des Präparats eingefüllt und mit derselben Menge Milchsäure (40 ccm, wie bei Versuch III) während 24 Stunden im Thermostaten bei 25° C geschüttelt. Aus Rohr a wurde dann nach dem Absetzen die Hälfte der Flüssigkeit vorsichtig herauspipettiert und durch vollkommen CO_2-freies Wasser ersetzt. Dadurch wurde also der Gehalt an H-ionen kleiner, es mußte sich ein anderes Lösungsgleichgewicht einstellen als in b. Beide Röhren wurden dann mit Lab versetzt (0,6 ccm pro 40 ccm, wie in III), und nachdem wieder 24 Stunden geschüttelt wurde, in beiden filtrierten Lösungen die H-ionenkonzentration bestimmt und in Lösung a auch der Stickstoff. Wäre obige Voraussetzung richtig, so hätte man erwarten können, daß Punkt p in der Zeichnung, welche das Resultat dieser Versuche angibt, außerhalb Kurve III fiele; das ist aber innerhalb der Versuchsfehlergrenzen nicht der Fall. Bei einem zweiten Versuch wurde zweimal die Hälfte der Flüssigkeit durch Wasser ersetzt. Punkt 7 gibt das Resultat.

Hier folgen die gefundenen Werte:

Tabelle III.

In der Figur bezeichnet mit	$C_H \times 10^5$	N in $^1/_{10}$ n. Säure	Verdaut
a_1	0,49	34,8	26,5
a_2	0,44	32,8	24,5
b	0,68	—	—

Weiter könnte noch bemerkt werden, daß es möglich sei, daß die Konzentration der H-Ionen sich während des Versuchs erheblich ändert, die Bestimmung dieser Konzentration am Ende des Versuchs also kein richtiges

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Maß für den Gehalt dieser Ionen während des Versuchs wäre. Wie aus folgenden Zahlen hervorgeht, vermehrt sich zwar der Gehalt an H-Ionen ein wenig, aber in so geringem Maße, daß dadurch der Charakter obenstehender Kurven keineswegs geändert wird:

C_H nach 2 Stunden Labeinwirkung	$0{,}335 \times 10^{-5}$.
„ „ 24 „ „	$0{,}351 \times 10^{-5}$.

Auf Grund dieser Messungen darf also die Proportionalität von Verdauungsgeschwindigkeit und H-Ionenkonzentration wohl als festgestellt betrachtet werden. Ich betone nachdrücklich, daß die oben gefundenen Werte für C_H bei Edamerkäsen in demselben Konzentrationsgebiete liegen. Die Bedeutung des reellen Säuregrades der Käsemasse springt hier klar in die Augen.

Stellt man sich mit Sawjalow, Pekelharing, Gewin u. a. auf den Standpunkt der Identität von Lab und Pepsin, und betrachtet man also die Milchgerinnung als eine Folge der Caseïnverdauung, so hätte man kaum ein anderes Resultat erwarten können. Bei meinen Versuchen über die Milchgerinnung[1]) wurde die Zeit bestimmt, welche zum Fortschreiten der Caseïnverdauung bis zu einem bestimmten Betrage, und zwar bei nahezu konstanter Caseïn-Konzentration, nötig war. Bei obigen Versuchen wurde die verdaute Menge des Caseïns in einer bestimmten Zeit gemessen. In beiden Fällen wurde also die Verdauungsgeschwindigkeit gemessen, und die wird von den H-Ionen in obengenannter Weise beeinflußt.

Der unitarischen Auffassung sind bekanntlich die Resultate Hammarstens[2]) gegenüber zu stellen. Dieser Forscher hat gezeigt, wie schon oben bemerkt wurde, daß man gewissermaßen eine Trennung ausführen kann vom labendem Enzym einerseits und dem proteolytischen Ferment andererseits. In Hinsicht auf dieses, noch immer strittige Problem, war die folgende Frage vollkommen berechtigt: Welches Enzym ist es, das bei meinen Versuchen mit Labextrakt lösend auf das Paracaseïn gewirkt hat? Nach der Auffassung Hammarstens wäre hier in erster Linie an dem Labpräparate beigemengtes Pepsin zu denken. Wie aus den Tabellen I—III ersichtlich, war die Reaktion der Flüssigkeiten schwach sauer, eine Pepsinwirkung also nicht ausgeschlossen. Petry[3]) hat gefunden, wie schon gesagt wurde, daß die Labwirkung nicht bei der Paracaseïnbildung stehen bleibt; auf Grund seiner Untersuchungen sagt er aber: „Das Labferment verdankt somit seine verdauende Kraft keiner Beimengung eines der bisher bekannten Fermente, sondern einem neuen proteolytischen Agens, welches sich gegen die ersteren durch seine strenge Spezifizität für das Caseïn scharf charakterisiert."

Frl. van Herwerden[4]) kam, unabhängig von Petry, zu demselben Resultate, stimmt aber der Meinung nicht bei, daß es sich hier um ein Enzym handle, das spezifisch für Caseïn sei und andere Eiweißverbindungen nicht zersetze. Das Hauptgewicht haben aber diese beiden Forscher auf die Bestimmung der Natur der entstehenden Zersetzungsprodukte gelegt, ohne die Labwirkung quantititiv studieren zu wollen.

---

[1]) l. c.

[2]) Zur Frage nach der Identität der Pepsin- und Chymosinwirkung. (Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 56. p. 18.)

[3]) Hofmeisters Beiträge. Bd. 8. p. 356.

[4]) Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. Bd. 52. p. 184.

Zur Lösung obengenannter Frage wurden nun die hier zu beschreibenden Versuche gemacht. Erstens sagte ich mir: Wenn das dem Labe beigemengte Pepsin die Ursache der Verdauung ist, ist es unwahrscheinlich, daß Milchgerinnung und Verdauung bei verschiedenen Extrakten parallel gehen. Um dies zu prüfen, wählte ich mir drei Proben von verschiedener Herkunft, nämlich 1) Käselabpulver Hansen, 2) Labessenz einer hiesigen, kleineren Fabrik und 3) ein sehr schlechtes Präparat, das damals zufällig der Kontrollabteilung der Versuchsstation zugesandt worden war. 25 ccm Milch wurden mit 1 ccm Lablösung (1 : 20) versetzt, und die Gerinnungszeit bestimmt (bei 37,5° C). Die Stärke der Verdauung wurde in derselben Weise, wie oben angegeben, bestimmt. In je einer von 6 paraffinierten Röhren wurden 3 g Paracaseïnkalkpräparat gewogen, mit 30 ccm $^1/_{20}$ n. HCl versetzt und 24 Stunden im Thermostaten bei 25° C geschüttelt; dann wurden auf jedes Rohr 0,45 ccm Lablösung gegeben von den Proben 1, 2 und 3. Die Kontrollröhren erhielten die gleichen Mengen Lab, welche zuvor durch Erhitzen im Wasserbad abgetötet waren. Nachdem wieder 24 Stunden geschüttelt worden war, wurde filtriert, und im Filtrate der Stickstoff nach Kjeldahl bestimmt. Tabelle IV gibt das Resultat:

Tabelle IV.

	T in Sek.	$C_H \times 10^5$	N (in $^1/_{10}$ n. Säure)	N (Kontrollrohr)	Verdaut (Gef.)	Verdaut (Ber.)
1	111	0,565	16,7	3,4	12,8	13,3
2	100	0,544	18,73	4,0	14,73	14,7
3	149	0,544	13,95	3,6	10,35	9,9

In der letzten Kolumne sind die Werte der Verdauung angegeben, die aus den Gerinnungszeiten berechnet sind, in der Voraussetzung, daß die Geschwindigkeit der Gerinnung derjenigen der Verdauung parallel geht. Bedenkt man hierbei, daß die Versuchsanordnung ziemlich kompliziert ist, dann ist die Übereinstimmung für die berechneten und gefundenen Zahlen eine ganz befriedigende zu nennen, und ich schließe daraus, daß es nicht wahrscheinlich ist, daß die Verdauung auf Rechnung des dem Lab beigemengten Pepsins zu stellen ist. Nimmt man zwei verschiedene Enzyme an, so muß man dem Chymosin das Vermögen zuschreiben, den Käse in lösliche Verbindungen umzuwandeln, wie das schon von Frl. van Herwerden für gelöstes Caseïn nachgewiesen wurde. Daß man es hier mit einem noch unbekannten Enzym zu tun hat, wie Petry meint, ist ebenfalls unwahrscheinlich; es wäre doch als ein Zufall zu betrachten, wenn dieses Enzym in den verschiedenen Labessenzen sich in ganz demselben Verhältnisse vorfände als das Chymosin.

Jetzt war es angebracht, die mitgeteilten Verdauungsversuche zu wiederholen mit nach Hammarsten bereiteten Enzymlösungen, in welchen durch $MgCO_3$-Behandlung das Pepsin, und durch Salzzäuredigestion das Chymosin abgeschwächt war. Dabei diente als Ausgangsmaterial sowohl durch Dialyse von Kochsalz befreites Labpulver von Hansen, als auch von mir selbst bereitete Kalbsmageninfusion, sowie nach Pekelharing gereinigtes Schweinsenzym.

1) Labpulver.

20 g Labpulver wurden in ± 180 ccm Wasser gelöst und gegen fließendes Regenwasser dyalisiert. In der Verdünnung 1 : 20 gab 1 ccm der Lösung

mit 5 ccm Milch bei 37,5° C die Gerinnungszeit 58". Die Chymosinkonzentration war also genügend, um von der Behandlung mit $MgCO_3$ ein gutes Resultat zu erwarten[1]. 120 ccm der ganz klaren Lösung wurden mit 1,2 g $MgCO_3$ während 5 Minuten bei Zimmertemperatur geschüttelt, schnell filtriert, und diese Operation noch zweimal wiederholt. 10 ccm des Filtrats brauchten dann 1,5 ccm $^1/_{10}$ n. Salzsäure zur Neutralisation. In der Verdünnung 1 : 1 (nach Zusatz von 8,5 ccm Wasser also) wurde für 1 : 10 Milch die Flüssigkeit in 72" dick gelegt, während ein Mett'sches Röhrchen bei 0,2-proz. HCl-Konzentration intakt blieb. Die ursprüngliche Lösung verdaute 2,3 mm in 18 Stunden. In der Verdünnung 1 : 4 wurde von der ursprünglichen Lösung bei 0,1 Proz. HCl eine Fibrinflocke in 2 Stunden verdaut, während die andere Flüssigkeit 18 Stunden brauchte, um etwa ⅔ der Flocke zu lösen. Das Verhältnis der Gerinnungszeiten war 35" : 207". (Bei der Bestimmung wurde natürlich darauf geachtet, daß in beiden Fällen der Mg-Gehalt derselbe war.) — Ganz in Übereinstimmung mit dem Befund Hammarstens also hatte ich eine Flüssigkeit erhalten, welche noch kräftig labend, aber nicht, resp. sehr schwach verdauend wirkte auf Hühnereiweiß und Fibrin. Die immerhin schwierige Reinigung mittels Cholesterins habe ich unterlassen; der geringe Pepsingehalt konnte für meinen Zweck vernachlässigt werden. Tabelle V gibt das Resultat der Einwirkung dieser Enzymlösungen auf mein Paracaseïnkalkpräparat. Es versteht sich, daß auch hier alle Röhren auf denselben Mg-Gehalt gebracht wurden. Übrigens wurde wie oben verfahren.

Tabelle V.

	T in Sek.	$C_H \times 10^5$	N (in $^1/_{10}$ Säure)	N (in kontr. Rohr)	Verdaut	
					Gef.	Ber.
1. Urspr. Lösung	54	0,50	24,4	4,5	19,9	19,9
2. Mit $MgCO_3$ beh.	328		8,1		3,6	3,3

Auch hier sehen wir die völlige Parallelität von Gerinnungs- und Verdauungsgeschwindigkeit für die beiden Lösungen; es geht daraus hervor, daß das Pepsin der unveränderten Lösung bei der in diesem Versuche obwaltenden H-Ionenkonzentration ohne merkliche Wirkung ist.

Zur Darstellung einer chymosinarmen Pepsinlösung wurde mit verdünnten Flüssigkeiten gearbeitet, wie Hammarsten angegeben hat. 2 g Labpulver wurden in 200 ccm 0,2-proz. HCl gelöst; ein Teil bei 38° C während 48 Stunden digeriert, der Rest kühl aufbewahrt. Nach der Erwärmung waren die Gerinnungszeiten 47" und 3¾ Stunden. Nach Mett 0,8 und 0,5 m/M[2] in 48 Stunden. Für die Verdauung des Paracaseïns wurde gefunden 21,55 ccm $^1/_{10}$ n. Säure für die nicht erwärmte, und 0,8 ccm für die erwärmte Lösung. Obwohl dieser Versuch nicht sehr schlagend ist, dem geringen Pepsingehalte der Lösungen zufolge, kann doch gefolgert werden, daß auch in diesem Falle die verdauende Wirkung dem Chymosin zugeschrieben werden mag.

2) Kalbsmageninfusion.

Zwei Magen von Saugkälbern wurden ganz frisch in Arbeit genommen. Nach gründlicher Reinigung mit Wasser wurde die Drüsenschicht abgeschabt und die Masse mit 0,2-proz. HCl bei 4°—6° C während 24 Stunden extrahiert.

---

[1] Hammarsten. l. c.

[2] Die Röhrchen waren in diesem Falle schwer ablesbar.

Beim Filtrieren wurde eine ganz klare Lösung erhalten, welche sich jedoch ein wenig fadenziehend zeigte.

100 ccm der Lösung wurden mit $NaHCO_3$ fast neutralisiert, nach dem Auspumpen der Kohlensäure mit 1 g $MgCO_3$ während 5 Minuten geschüttelt, filtriert, von neuem mit 1 g $MgCO_3$ behandelt und das zweite Filtrat sofort mit soviel Salzsäure versetzt, daß bei der Verdünnung 1 : 1 die Säurekonzentration 0,1 Proz. war. Die ursprüngliche, nicht mit $MgCO_3$ geschüttelte Lösung wurde so weit verdünnt, mit Salzsäure und erhitzter Mg-haltiger Lösung, daß Mg-Gehalt und Gerinnungszeit ungefähr gleich waren.

Mit Mg behandelt: 164" Fibrinverdauung $2^1/_2$ Stunden. Mett. 0 mm
Urspr. Lösung : 155" „ 40 Minuten. „ 2 mm in 48 Stunden.

Das Resultat der Mg-Behandlung ist also in Übereinstimmung mit Hammarstens Angaben. Auch für diese Lösungen wurde die caseïnverdauende Wirkung wieder bestimmt.

Tabelle VI zeigt die gefundenen Zahlen:

Tabelle VI.

	T	$C_H \times 10^5$	N (in $^1/_{10}$ n. Säure	N (Kontrollrohr)	Verdaut (Gef.	(Ber.)
1. Urspr. Lösung	52"	0,57	18,7	4,2	14,5	14,5
2. Mit $MgCO_3$ beh.	311"		7,1		2,9	2,4

Auch hier also Parallelität für Gerinnung und Verdauung. Die ursprüngliche Lösung wurde mit 0,2-proz. HCl passend verdünnt und die Hälfte bei 37° C in den Thermostaten gestellt. Nach 48 Stunden Gerinnung in 12 Minuten gegen 109 Sekunden für die nicht erwärmte Lösung. Weitere Erhitzung auf 40—45° C während 8 Stunden: in 4 Stunden Gerinnung. Nach Mett in 22 Stunden 3,6 m/M und 5,4 m/M für die nicht erwärmte Lösung. Beide Lösungen mit dem Paracaseïnkalk 24 Stunden bei 25° C rotiert. lieferten die Zahlen von Tabelle VII.

Tabelle VII.

	T	$C_H \times 10^5$	N (in $^1/_{10}$ n. Säure)	N (Kontrollrohr)	Verdaut
1. Urspr. Lösung	100"	0,25	13,8	2,5	11,3
2. Erw. Lösung	4 Std.		3,1		0,6

Die hier gefundene Verdauung von 0,6 ccm bei der relativ niedrigen Wasserstoffiononkenzentration $0,25 \times 10^{-5}$ n. für die chymosinarme Lösung brachte mich dazu, den Versuch zu wiederholen bei bedeutend höherem Säuregrade. Es war nämlich denkbar, daß bei diesen Lösungen, welche eine kräftig proteolytische Wirkung nach Mett zeigten, also reich an Pepsin waren, die Pepsinwirkung in meinen Versuchen mit Käse mit ins Spiel käme. Wäre das der Fall, so könnte man einen größeren Einfluß erwarten, je nachdem das Reaktionsmedium mehr Wasserstoffionen enthält.

Tabelle VIII.

	T	$C_H \times 10^5$	N (in $^1/_{10}$ n. Säure)	N (Kontrollrohr)	Verdaut
1. Urspr. Lösung	100"	$>1,4$	30,2	3,0	27,2
2. Ern. Lösung	4 Std.		4,9		1,9

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Die erwärmte Lösung hat hier zwar ein wenig verdauend gewirkt, der Betrag ist aber so klein, daß daraus nicht auf kräftige Pepsinwirkung geschlossen werden kann. Schließlich habe ich den Versuch wiederholt bei 37,5° C. Tabelle IX gibt das Resultat:

Tabelle IX.

	T	$C_H \times 10^5$	N (in $^1/_{10}$ n. Säure)	N (Kontrollrohr)	Verdaut
1. Urspr. Lös.	100"	$>1{,}4$	19,3	3,3	16,
2. Erw. Lös.	4 Std.		4,2		0,9

Auch bei der für die Pepsinwirkung günstigen Temperatur von 37,5° C war davon kaum die Rede; auffallend ist zwar, daß in allen drei Fällen (Tab. VII, VIII und IX) die erwärmte Lösung ein wenig Käsestoff verdaut hat, und zwar so, daß das Verhältnis der durch die beiden Lösungen verdauten Mengen ziemlich konstant ist. Wir werden weiter unten sehen, daß es sich hier wirklich um Spuren Pepsin handelt.

Im Anschluß an obenstehende Untersuchungen will ich noch einen Versuch anführen zur Bestimmung des Einflusses des Kochsalzes auf die Verdauung des Paracaseïns. Tabelle X zeigt die Zahlen für eine 5-proz. NaCl-Lösung der wässerigen Lösung gegenüber.[1])

Tabelle X.

	$C_H \times 10^5$	N (in $^1/_{10}$ n. Säure)	N (Kontrollrohr)	Verdaut
5 % Nall.	0,27	32,4	7,2	25,2
	0,60	51,9	6,6	45,3
Wasser	0,46	15,3	4,2	11,1
	0,84	22,8	4,3	18,5

Fig. 3 stellt das Resultat graphisch dar.

Es führt also das Kochsalz eine starke Beschleunigung des Verdauungsprozesses herbei, während die Gerinnungszeit bekanntlich verlängert wird. Dies scheint also nicht im Einklang mit Sawjalows Auffassung zu sein, nach welcher eine schnellere Verdauung frühere Gerinnung zur Folge haben soll. Man kann sich aber die Sache ganz einfach wie folgt denken:

Das Paracaseïn löst sich in NaCl besser als in Wasser, wie auch aus den Ziffern für die Kontrollröhren hervorgeht. Wirkt also das Enzym auf gelöstes Paracaseïn (und das ist wohl am meisten wahrscheinlich), so ist in der Kochsalzlösung die aktive Masse größer und damit auch die Verdauungsgeschwindigkeit. Das zersetzte Paracaseïn kann man sich in jedem Momente durch neu gelöstes Präparat ersetzt denken. Beim Gerinnungsversuche aber bleibt durch NaCl-Zusatz die Caseïnkonzentration ungeändert, die Löslichkeit des sich bildenden Paracaseïns wird aber größer und damit die Gerinnungszeit verlängert. Es ist klar, daß diese Auffassung einen direkten Einfluß des Salzes auf die Enzymwirkung nicht ausschließt. Meine Untersuchungen gehen augenblicklich in anderer Richtung, ich glaube aber, daß durch in der oben beschriebenen Weise ausgeführte Versuche ein wenig Licht gebracht werden kann in die Frage nach der Salzwirkung bei der Milchgerinnung. Eine nähere Prüfung in dieser Richtung scheint mir sehr wünschenswert.

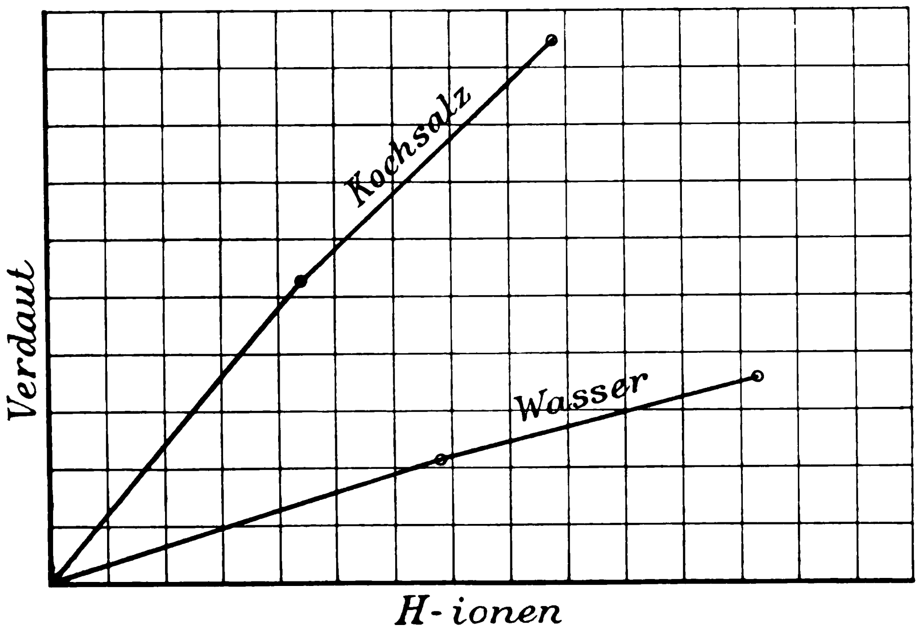
---

[1]) Die Kochsalzlösung konnte nicht klar filtriert werden. Bei diesem Versuch wurden die Lösungen in kleinen Röhrchen zentrifugiert (+ 4000 Touren pro Minute).

Die mit Labpulver und Kalbsmageninfusion erhaltenen Resultate führten mich anfangs[1]) zum Schlusse, daß das Pepsin dieser Lösungen nicht auf den Käsestoff bei der Wasserstoffionenkonzentration, die ich für Edamerkäse gefunden habe, einwirkt. Denn für Kalbsmageninfusion, die nach Mett bei 0,2-proz. HCl-Konzentration in 22 Stunden 3,6 m/M verdaut hatte, (siehe Seite 203), wurde fast keine Verdauung des Käsestoffs gefunden. Die hier folgenden Versuche mit einem gereinigten Pepsinpräparate zeigen, daß bei genügender Konzentration, auch bei niedrigem Säuregrade, der Käsestoff vom Pepsin merkbar gelöst wird.

3) Gereinigtes Schweinepepsin.

145 mg des Pulvers, das ich der Liebenswürdigkeit von Prof. Pekelharing zu verdanken hatte, wurden bei Zimmertemperatur gelöst in 50 ccm 0,2-proz. HCl. Nach ± 4 Stunden wurde noch eine halbe Stunde auf 37° C nachgewärmt, und die filtrierte Lösung, die für die Digestion nach Hammarsten sich noch viel zu stark zeigte, mit 2 Teilen HCl 0,2-proz. verdünnt. Von $\frac{1}{3}$ ccm dieser Lösung mit $\frac{2}{3}$ ccm Wasser verdünnt, wurden 10 ccm Milch bei 37° C in 70 Sekunden dickgelegt. Ein Teil der Lösung wurde während 18 Stunden bei 42° C im Thermostaten gehalten: Gerinnung in $3\frac{1}{2}$ Minuten gegen 70" für die nicht erwärmte Lösung. Nach weiterer Erwärmung während $6\frac{1}{2}$ Stunden bei 44—46° C: 170" und 52". Nach Mett wurden in 2 Stunden 40 Minuten 6 und 5 mm verdaut. Hier wurden zwar Eiweißröhrchen verwendet, die von einer anderen Bereitung stammten, es kann aber kein Zweifel darüber bestehen, daß, bei ungefähr derselben Labungsstärke als die der Kalbsmageninfusion, die Hühnereiweiß lösende Wirkung viel stärker ist. Die Erwärmung wurde während 17 Stunden bei 42° C



Figur 3.

---

[1]) Über die Wirkung des Labs auf Paracaseïnkalk. (Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 61. p. 147).

fortgesetzt, nachdem aber erst mit Salzsäure verdünnt war 1 : 2. Das Verhältnis der Gerinnungszeiten war dann: 155" und 43". Weiter erwärmt 10 Stunden bei 47—48° C und wieder 10 Stunden bei 42° C: nach 6½ Stunden keine Gerinnung gegen 60" für die nicht erhitzt gewesene Flüssigkeit. Eine Fibrinflocke wurde in 25 und 10 Minuten gelöst; nach Mett wurden in 2½ Stunden 4,2 und 2,7 mm verdaut.

Man sieht also, daß auch für dieses Präparat das Endresultat dasselbe ist, obwohl eine längere Erhitzung nötig ist als für die Kalbsmageninfusion; schließlich bekommt man auch hier eine Lösung, die kräftig Hühnereiweiß verdaut, nicht aber koagulierend wirkt. Die Verdauung des Paracaseïns ist in Tabelle XI gegeben:

Tabelle XI.

	T	$C_H \times 10^5$	N (in $^1/_{10}$ n. Säure	N (Kontrollrohr)	**Verdaut**
1. Urspr. Lösung	60"	0,72	24,6	3,0	21,6
2 Erw. Lösung	$6^1/_2$ Std.		8,4		5,4

Im Gegensatz zu dem Resultate, das die Kalbsmageninfusion lieferte, sehen wir hier deutliche Verdauung des Käsestoffes durch die erwärmte, chymosinfreie Lösung, und ich schließe daraus, daß meine frühere Auffassung, das Pepsin wirke nicht verdauend bei der geringen H-Ionenkonzentration des Edamerkäses, nicht richtig ist. Aber wie soll man sich dann darüber klar werden, daß ich für die verschiedenen Labextrakte, die ich untersuchte, vollkommen Parallelität fand für Verdauung und Gerinnung, während auch die Kalbsmageninfusion so gut wie keinen Käsestoff löste?

Die folgenden Versuche geben die Antwort auf diese Frage. Ich sagte schon oben, daß bei gleicher Labungsstärke, die Verdauung von Hühnereiweiß für das Schweinsenzym viel stärker war als für Kalbsmageninfusion[1]). Ich stellte mir nun folgende Frage: Wie verhält sich eine erwärmte chymosinfreie Kalbsmageninfusion in ihrer Wirkung auf Paracaseïn im Vergleich mit einer erwärmten Schweinspepsinlösung, die aber vorher so stark mit 0,2-proz-HCl verdünnt ist, daß für beide Lösungen die Hühnereiweiß verdauende Kraft die gleiche ist?

Zur Beantwortung dieser Frage bereitete ich mir einen neuen Vorrat Kalbsmageninfusion, die wieder so lange mit 0,2-proz. HCl digeriert wurde, daß das Verhältnis der Gerinnungszeiten für die erhitzte und frische Lösung war: 80" zu 3 Stunden 45 Minuten. Nach Mett wurde dann in 16 Stunden 5,5 mm verdaut (die nicht erwärmte Lösung hatte den ganzen Inhalt des Röhrchens gelöst.) Im Vergleich mit vorigen Präparaten schien also diese Enzymlösung etwas reicher an Hühnereiweiß verdauendem Ferment[2]). (Früher wurden gefunden 3,6 mm in 22 Stunden, siehe Seite 203). Tabelle XII gibt die Zahlen, die bei der Verdauung von Paracaseïn gefunden wurden:

---

[1]) Die Frage nach der Ursache dieser Erscheinung kann für die Lösung des fraglichen Punktes außer Betrachtung bleiben. Stellt man sich auf dualistischen Standpunkt, dann enthält also das Präparat vom Schweine viel Pepsin; nach der unitarischen Auffassung ist die geringe Verdauung (im Vergleich mit dem Schweinsenzym) der Kalbsmageninfusion den Verunreinigungen der letzteren zuzuschreiben.

[2]) Das Kalb war etwa 2½ Monate alt, während früher die Magen von nüchternen Kälbern verwendet wurden.

Tabelle XII.

	T.	$C_H \times 10^5$	N (in $^1/_{10}$ n. Säure)	N (Kontrollrohr)	Verdaut
1. Urspr. Lös.	80''	0.72	29.3	10.3	19.0
2. Erw. Lös.	$3\,^3/_4$ Std.		12.4		2,1

So ziemlich dasselbe Resultat also wie vorher; die erwärmte Lösung hat ebenfalls ein wenig verdaut, und zwar noch ein wenig mehr als bei den ersten Versuchen mit Kalbsmageninfusion; diese Tatsache ist, wie man sehen wird, in Übereinstimmung mit der etwas größeren Verdauung von Hühnereiweiß. Ich verdünnte nun die erwärmte Schweinsenzymlösung so weit, daß die Verdauung nach Mett derjenigen vom erhitzten Kalbsmagenextrakt gleichkam, d. h. 2,7 mm gegen 2,5 mm für die Kalbsmageninfusion in 7½ Stunden. Diese beiden Lösungen wurden mit dem Paracaseïnkalk geschüttelt, und zwar in höherer Konzentration als in Tabelle XII. Weil hier mit 2 verschiedenen Enzymen gearbeitet wurde, mußten auch zwei Kontrollröhren angesetzt werden. Tabelle XIII gibt die Resultate:

Tabelle XIII.

	$C_H \times 10^5$	N (in $^1/_{10}$ u. Säure	N (Kontrollrohr)	Verdaut
Schwein	0.72 1)	14,1	7,4	6,7
Kalb		16,6	9,4	7,2

Wir sehen also, daß jetzt die beiden Lösungen, die auf Hühnereiweiß gleich stark wirken, auch den Käsestoff annähernd gleich stark lösen. Aus diesen Versuchen habe ich schließen zu können gemeint, daß die oben gefundene Parallelität für Gerinnung und Verdauung des Käsestoffs die Folge ist vom auf den Hintergrund treten der Pepsinwirkung der Chymosinwirkung gegenüber.

Ob nun in der Kalbsmageninfusion wirklich so wenig Pepsin vorkommt, oder dessen Wirkung durch Verunreinigungen nicht zur Äußerung kommt, kann hier außer Betracht bleiben. Die Verdauung von 3 à 4 mm nach Mett weist noch auf so wenig Pepsin gegenüber dem Chymosin, daß es fast ganz vernachlässigt werden kann, wo es auf die Proteolyse des Käsestoffs ankommt. Damit ist also die oben gestellte Frage beantwortet.

Ich komme jetzt zu der Frage: Können auf diesen Untersuchungen in vitro Schlüsse basiert werden in Bezug auf die Proteolyse des Käsestoffs während der Käsereifung?

Schon im voraus kann gesagt werden, daß man keine Veranlassung hat, anzunehmen, daß die Wirkung des Labs in der frischen Käsemasse eine andere sein wird als die oben gefundene. Die Umstände für die Wirkung des Labs sind günstig, denn durch den eigentümlichen Zustand des Bruches und die Adsorption des Enzyms an diesem ist die Mischung des Ferments mit dem Käsestoff eine so innige, daß sie auf mechanischem Wege nur schwer zu erhalten wäre. Ich wurde dann auch durch die bis jetzt erhaltenen Resultate in meiner auf Seite 196 geäußerten Meinung gestärkt, daß dasselbe Enzym, das die Gerinnung der Milch verursacht, seine Wirkung (nämlich das Lösen des Käsestoffs) fortsetzt, die durch das Auftreten von Wasserstoffionen bei der Bildung von Milchsäure aus Milchzucker beschleunigt wird. Beim Nachschlagen der Literatur über den Gegenstand, fällt es sogleich

---

1) Nicht direkt bestimmt, aber vollkommen als bei Tabelle XII gearbeitet.

auf, daß eine befriedigende Erklärung für das Löslichwerden des Eiweißes eigentlich nie gegeben wurde. Bevor ich zu der Beschreibung des letzten Teiles meiner Untersuchung übergehe, will ich noch ganz kurz auseinander setzen, warum, meiner Meinung nach, die verschiedenen Erklärungen dieser Erscheinung nicht als entscheidend betrachtet werden können. Seite 196 sagte ich schon, daß als lösende Agentien zu nennen sind: Galaktase, Pepsin, und Pseudopepsin, die Casease von Petry-Jensen und die Mikroorganismen.

Die Galaktase. Wird Milch mit 10 à 20 Proz. Äther gemischt, so wird der Käsestoff langsam gelöst. Bei Zimmertemperatur vollzieht sich die Lösung so träge, daß v. Freudenreich[1]) nach einem Monate noch keine Vermehrung der löslichen N-Verbindungen nachweisen konnte, wohl aber bei 37° C. Die Umstände sind übrigens in der Milch sehr günstig, denn nach v. Freudenreich und auch nach Babcock und Russell wirken die H-Ionen schädlich auf dem Fermente. Die Auflösung des Caseïns geht aber in den ersten Tagen im Käse so schnell vor sich, (wie weiter unten gezeigt werden wird), daß, wäre sie der Wirkung eines in der Milch vorkommenden proteolytischen Enzyms zuzuschreiben, ein großer Teil des Caseïns der Milch in ein paar Tagen aufgelöst werden müßte, auch ohne jegliche Hinzufügung eines Ferments. Aus dieser Betrachtung, die ich sonderbarerweise in der Literatur nicht fand, geht, wie ich meine, genügend klar hervor, daß, wenn überhaupt die Galaktase eine Rolle bei der Käsereifung spielt, diese nicht, oder in äußerst geringem Grade in der Auflösung des Käsestoffs besteht.

Pepsin und Pseudopepsin. Durch die erhaltenen Resultate bei der Wirkung von Lab auf Paracaseïnkalk ist es jetzt verständlich, daß die Ursache davon, daß man einem dieser Enzyme die Proteolyse des Käsestoffs zuschrieb, in der Tatsache liegt, daß man nicht daran gedacht hat, daß es möglich wäre, daß die Milchgerinnung und die Lösung des Caseïns durch dasselbe Ferment verursacht wird. Aber auch vom dualistischen Standpunkte ist nicht einzusehen, daß das Pepsin eine wichtige Rolle bei der Käsereifung spielen würde; verschiedene Labessenzen zeigen nämlich in saurer Lösung keine Verdauung von Hühnereiweiß. Jetzt weiß man, daß dies die Folge ist von der Anwesenheit von Stoffen, die dieser Verdauung entgegenwirken; werden diese entfernt, so tritt kräftige Proteolyse ein, wie von Pekelharing, Pawlow u. a. gezeigt wurde.

Die Casease. Wie oben gesagt wurde, besteht kein Grund, um im Labe dies besondere Enzym anzunehmen.

Die Mikroorganismen. Weil die Untersuchungen über die Käsereifung größtenteils auf bakteriologischem Gebiete liegen, ist es selbstverständlich, daß man gemeint hat, die Auflösung des Caseïns der Wirkung von Bakterien zuschreiben zu müssen. Denn es war entscheidend gezeigt worden, daß für die Reifung die Anwesenheit der Mikroorganismen notwendig ist. In erster Linie wurde dabei gedacht an die peptonisierenden Bakterien; v. Freudenreich[2]) konnte aber feststellen, daß deren Wirkung nicht von Bedeutung war für die Lösung des Paracaseïns. Auch Boekhout und Ott de Vries[3]) sind der Meinung, daß bei Edamerkäse die schnelle Säurebildung dem Wachstum dieser Bakterien ein Hindernis

---

[1]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 6. p. 332.

[2]) Landw. Jahrb. d. Schweiz. Bd. 8. p. 207.

[3]) Mündliche Mitteilung.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

stellt. Von v. Freudenreich[1]) wurde dann dargetan (von Orla Jensen[2]) später bestätigt), daß einzelne, aus Käse gezüchtete Milchsäurefermente das Vermögen haben, den Käsestoff der Milch in lösliche Verbindungen zu verwandeln; dadurch gewann seine Auffassung, daß die Milchsäurefermente die Haupt- wenn nicht die einzige Rolle spielten in der Reifung von Emmentalerkäsen, an Wahrscheinlichkeit.

Schon Seite 196 betonte ich, daß dieser Befund für Milch gar nicht gültig zu sein braucht für Käse, wo man eine 25 à 50 mal höhere Acidität findet. Auch die Beobachtung, daß bei Käsen, die aus erhitzter Milch bereitet waren, für diejenigen, die mit Milchsäurefermenten geimpft wurden, ein höherer Gehalt an löslichen N-Verbindungen gefunden wurde, beweist nicht, daß diese Fermente lösend wirken. Denn die gebildete Milchsäure wirkt beschleunigend auf die Labwirkung. Aber auch dann, wenn die Milchsäurebakterien nur die Zersetzungsprodukte des Caseïns (durch die Labwirkung geformt) antasten, kann dies, wie noch näher zu betonen ist, großen Einfluß üben auf das Löslichwerden des Caseïns selbst. v. Freudenreich hat auf Grund seiner Untersuchungen schon darauf hingewiesen, daß die Wirkung der Milchsäurefermente wohl hauptsächlich besteht in der Bildung von „Zersetzungsprodukten“ aus den Peptonen und Albumosen, und daß noch eine andere Ursache für die Lösung des Caseins bestehen muß.“[3])

Während also keine der bis jetzt gegebenen Erklärungen für die Lösung des Käsestoffs, zumal im ersten Stadium der Reifung, als befriedigend betrachtet werden kann, ist wohl die einfachste Auffassung die, dasselbe Enzym das die Gerinnung verursacht, setze seine Wirkung einfach fort, d. h. löse den Käsestoff, durch dessen Auflösung die Mikroorganismen den gewünschten Nährboden erhalten zur Bildung von den typischen Produkten, denen der Käse Geruch und Geschmack zu verdanken hat.

In wie weit sind nun die Tatsachen beim Edamerkäse mit dieser Auffassung in Übereinstimmung?

In erster Linie muß bei aus aseptischer Milch bereiteten Käsen auch Paracasein gelöst werden, denn nach dem oben Gefundenen findet die verdauende Wirkung auch statt bei einem niedrigeren Gehalt an H-Jonen als im normalen Käse gefunden wurde. Weil nun in aus aseptischer Milch hergestellten Käsen keine, oder nur sehr wenig Säure gebildet wird, ist auch der reelle Säuregrad viel kleiner als bei normal reifenden Käsen; man kann daher für die ersteren eine langsamere Auflösung erwarten, aber keineswegs Aufhebung der Verdauung. Die Herren Boekhout und Ott de Vries waren so liebenswürdig, mir ein paar Käse zur Verfügung zu stellen, die bei ihren Versuchen über den Einfluß von verschiedenen Reinkulturen auf die Reifung als Kontrollkäse gedient hatten. Ich bestimmte darin den Gehalt an H-Jonen und die Quantität der in Wasser löslichen N-Verbindungen. Auf letztere Bestimmung muß erst etwas näher eingegangen werden. Für die Bestimmung des löslichen Stickstoffs[4]) wird gewöhnlich so verfahren, daß eine gewogene Menge Käse in einem Mörser mit lauwarmem Wasser angerieben, in einen Meßkolben gebracht wird, während 15 Stunden bei

---

[1]) Landw. Jahrb. d. Schweiz. Bd. 11. und Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 3. p. 231.

[2]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 13. p. 161.

[3]) Die Bedeutung der Milchsäurefermente für die Bildung von Eiweißzersetzungsprodukten in Emmentalerkäsen. (Landw. Jahrb. d. Schweiz. Bd. 13.)

[4]) Der Kürze wegen wird diese Ausdrucksweise gebraucht für lösliche stickstoffhaltige Verbindungen.

Zimmertemperatur gehalten wird, wobei ab und zu umgeschüttelt wird. Dann wird filtriert und in einem Teile des Filtrats nach Kjeldahl der Stickstoff bestimmt. Ich konnte, in dieser Weise arbeitend, keine genügend exakten Resultate erhalten; mehr oder weniger Schütteln hat Einfluß auf die Zahlen und kleine Temperaturunterschiede verursachen ebenfalls Abweichungen. Daher habe ich immer mit einem großen Thermostaten gearbeitet, in welchem die Flaschen mit Käse und Wasser während 18 Stunden langsam mit konstanter Geschwindigkeit rotiert wurden; erst dann bekommt man gut übereinstimmende Resultate. Immer wurden 32 g Käse mit 400 ccm Wasser geschüttelt, wobei mit dem Feuchtigkeitsgrade gerechnet wurde.

Ich gebe einige Beispiele, um zu zeigen, daß notwendig bei genau umschriebenen Umständen gearbeitet werden muß.

Einfluß der Temperatur.

50 ccm Filtrat der bei 12,5° C geschüttelten Masse 32,0 $^1/_{10}$ n. Säure.
„ „ „ „ „ 25° C „ „ 24.55 $^1/_{10}$ n. Säure.

Mit anderem Käse:

50 ccm Filtrat der bei 13° C geschüttelten Masse 31,3 $^1/_{10}$ n. Säure.
„ „ „ „ „ 25° C „ „ 24,7 $^1/_{10}$ n. Säure.

Der große Einfluß der Temperatur ist ersichtlich; je höher die Temperatur, desto weniger Stickstoff geht in Lösung, wie das auch von Bondzynski[1]) gefunden wurde.

Einfluß der Schütteldauer.

1. Bei 25° C:

50 ccm Filtrat der während 3 Stunden geschüttelten Masse 18,0 $^1/_{10}$ n. Säure.
„ „ „ „ „ 18 „ „ „ 24,7 „ „ „

2. Bei 13° C:

50 ccm Filtrat der während 3 Stunden geschüttelten Masse 21,2 $^1/_{10}$ n. Säure.
„ „ „ „ „ 18 „ „ „ 31,3 „ „ „

Drei Käse aus aseptischer Milch bereitet lieferten die Zahlen von Tabelle XIV.

Tabelle XIV.

	Alter	C_H	L. N (in % des ges. N)
1. Geimpft mit Milchsäurefermente	$1^1/_2$ Mon.	$\pm 1{,}5 \times 10^{-5}$	14,5
2.	$4^1/_2$ „	$0{,}27 \times 10^{-5}$	14,3
3.	8 „	$0{,}17 \times 10^{-5}$	14,2

Ich will sogleich Tabelle XV hier hinzufügen, die den Verlauf der Reifung im ersten Stadium für einen normalen Käse zeigt. An verschiedenen Tagen wurde ein Käse analysiert, der von derselben Milch stammte:

Tabelle XV.

Alter	L. N. (in % des ges. N.)
Von der Presse	9,5
4 Tage	13,4
7 „	14,9
14 „	15,9
18 „	16,6
26 „	19,8

---

[1]) Landw. Jahrb. d. Schweiz. Bd. 8. p. 189.

Betrachten wir die beiden Tabellen, so sehen wir aus XV, daß, obwohl der Säuregrad 6 (für 3) à 4 (für 2) mal kleiner gefunden wurde als bei normalen Käsen, doch sehr deutlich Stickstoff gelöst worden ist; in XV sehen wir nämlich, daß für eine Käsemasse gleich nach dem Pressen nur 9,5 Proz. gefunden wurde, gegen 14,3 Proz. für Tabelle XIV. Und die Zahl 9,5 ist gewiß nicht nur dem Molkenproteïn zuzuschreiben; wir haben früher gesehen, daß schon während des Pressens fast aller Milchzucker vergoren wird, was eine Vermehrung der H-Ionen zur Folge hat. Das Lab kann daher schon auf der Presse, bei der günstigen Temperatur, kräftig lösend wirken. Weiter sehen wir, daß bei den Käsen aus aseptischer Milch, wo also die Bakterienwirkung zu einem Minimum reduziert ist, die Lösung des Stickstoffs nachläßt, wenn ein bestimmter Betrag erreicht ist. Daß man hier fast vollkommen gleiche Werte für die drei untersuchten Käse findet, ist wohl dem Zufall zuzuschreiben, sicher aber ist, daß ein Grenzwert erreicht wird. Selbst der mit Milchsäurefermenten geimpfte Käse weicht nicht von den beiden anderen ab. Dieses Resultat war zu erwarten auf Grund von Kurve I Fig. II Seite 199, zu meinen Versuchen mit Paracaseïnkalk. Seite 199 habe ich auch schon bemerkt, daß die Reaktionsprodukte der Labwirkung auf Paracaseîn die Auflösung hemmen. Bei genügend hoher Konzentration dieser Produkte wird kein Paracaseïn mehr gelöst; es tritt ein Gleichgewichtszustand ein. Das ist nun auch im Käse der Fall; sobald das Wasser im Käse eine bestimmte maximale Konzentration an Abbauprodukten des Caseïns erreicht hat, kann das Caseïn nicht weiter vom Labe zersetzt werden, ausgenommen wenn das Gleichgewicht durch die eine oder andere Ursache gestört wird. Werden z. B. die Abbauprodukte angetastet durch Mikroorganismen oder von diesen abgeschiedenen Enzymen, oder von den in den Bakterienleibern beschlossenen Endoenzymen, so kann das Labferment von neuem seine Arbeit fortsetzen und der Gehalt an löslichen N-Verbindungen kann in dieser Weise über denjenigen steigen, der für die Käse aus aseptischer Milch gefunden wurde. So ist es auch verständlich, daß für einen Käse von 26 Tagen (Tabelle XV) schon 19,8 Proz. des Gesamtstickstoffs in lösliche Form übergeführt wurden, ohne daß man daraus anzunehmen hat, die in der Milch vorkommenden Enzyme oder die Mikroorganismen seien die Ursache der Lösung des Käsestoffs selbst.

Diese Auffassung wird durch die folgenden Untersuchungen wohl sehr wahrscheinlich:

Erstens hatte ich zu zeigen, daß in einem reifenden Käse das Lab in lebendem Zustande vorkommt. Ich bin wie folgt zu Werke gegangen: 200 g eines drei Wochen alten Käses wurden mit Wasser in einem Mörser angerieben, zu ± ½ Liter verdünnt und ungefähr 4 Stunden bei 25° C digeriert. Nach Filtration wurden 100 ccm der Lösung unterhalb 35° C in Vacuo bis zu einem Brei eingedampft. Die rückbleibende Masse wurde dann mit 20 ccm Wasser angerührt und in einem Dialysierhülschen während 24 Stunden gegen HCl 0,2 Proz. dialysiert; das Eiweis scheidet sich dabei in leicht filtrierbarer Form ab, während das eventuell anwesende Enzym gelöst bleibt. Die opoleszierende Flüssigkeit wurde nach Filtration wieder 24 Stunden gegen Regenwasser dialysiert bis zur sehr schwach sauren Reaktion. Es trübte sich dabei die Lösung. Um möglichst abgeschiedene Enzyme zu lösen, wurde ein wenig Kochsalz zugegeben und die so erhaltene Lösung von neuem in Vacuo unterhalb 35° C bis dem Volum von etwa 5 ccm eingedampft.

10 ccm Milch und ein paar Tropfen Chloroform wurden durch 1,5 ccm

dieser Lösung während der Nacht bei 25° C dickgelegt. Den Säuregrad fand ich zu 18. Von Säuregerinnung konnte also nicht die Rede sein. Übrigens blieb eine andere Probe mit 1,5 ccm gekochter Lösung vollkommen flüssig; auch diese zeigte den Säuregrad 18. Das Vorkommen von Lab in drei Wochen altem Käse ist also durch diesen Versuch sichergestellt. Jetzt schritt ich zur Beantwortung der Frage: Bei welcher Konzentration an Abbauprodukten wird die weitere Proteolyse des Käsestoffs aufgehoben und sind die Zahlen von Tabelle XV damit einigermaßen in Übereinstimmung?

Zur Auffindung der Gleichgewichtskonzentration wurden 4 g unseres Paracaseïnkalkpräparats durch Hinzufügen von Milchsäure auf die Acidität von Käse gebracht und mit 50 mg Thymol gemischt. Pro 40 ccm Flüssigkeit wurde dann 1 ccm Lab zugegeben und das Gemisch während ein paar Monate bei 25° C langsam rotiert; von Zeit zu Zeit wurde der Gehalt an löslichen N-Verbindungen nach Kjeldahl bestimmt.

Es wurde gefunden:

Am 4. September angesetzt.
28. September 4 ccm verbrauchten nach Kjeldahl 24,2 $^{1}/_{10}$ n. Säure.
18. Oktober „ „ „ „ „ 26,1 „ „ „

1 ccm der Lösung und 20 ccm Milch gab innerhalb 3 Minuten Gerinnung.

Der Rest des Gemisches wurde am 18. Oktober mit soviel Kochsalz versetzt, daß die Konzentration ± 4 Proz. betrug (das ist ungefähr die Konzentration der Lösung im Käse); nun wurde weiter geschüttelt, damit ich ersehen konnte, ob das Kochsalz großen Einfluß auf das Gleichgewicht übt.

Am 26. Oktober . . . . 4 ccm verbrauchten nach Kjeldahl 26,2 $^{1}/_{10}$ n. Säure.

Nun wurde noch etwas Lab zugegeben (0,15 ccm pro 20 ccm Flüssigkeit) und wieder eine Woche rotiert.

Am 3. November. 4 ccm verbrauchten nach Kjeldahl 26,5 $^{1}/_{10}$ n. Säure.

Dann habe ich die Bestimmungen nicht weiter verfolgt; die Zunahme von 0,4 ccm vom 18. Oktober bis zum 3. November ist unbedeutend und zum Teil auf Rechnung des zugesetzten Labes zu setzen. Die gefundene Gleichgewichtskonzentration ist also: 4 ccm enthalten eine Quantität Abbauprodukte, die nach Kjeldahl 26,5 ccm $^{1}/_{10}$ n. Säure neutralisieren.

Wie steht es nun mit der Konzentration der Flüssigkeit in den untersuchten Käsen aus aseptischer Milch? Als ich diese Käse analysierte, war ich noch nicht zu der hier entwickelten Auffassung gekommen. Die Feuchtigkeit wurde daher leider nicht bestimmt und ist also nicht mit Bestimmtheit anzugeben. Nach den vielen hier angeführten Analysen kann sie auf 40 bis 45 Proz. gestellt werden für einen 1 à 2 Monate alten Käse. Weiter kommt in der Käseflüssigkeit Stickstoff vor, der nicht vom Käsestoff herrührt. Die dafür anzubringende Korrektion findet man im Gehalte an N von Milchserum, das von Boekhout und Ott de Vries[1]) zu 0,054 Proz. gefunden wurde.

Es läßt sich nun folgendes berechnen:

4 g vom Käse 1 (Tab. XIV) lieferten pro 50 ccm Flüssigkeit eine Quantität N-Verbindungen, die nach Kjeldahl 16,4 ccm $^{1}/_{10}$ n. Säure neutralisieren. Diese gelösten N-Verbindungen sind zusammengesetzt aus: 1. den Reaktionsprodukten der Labwirkung, 2. den Käsestoff, der nicht

---

[1]) Beitrag zur Kenntnis der Labgerinnung. (Landw. Versuchsstation. Bd. 55. p. 221.)

vollkommen löslich ist und 3. dem Serumalbumin der Molke von 4 g Käse (1,6 à 1,8 ccm Serum). Welcher Teil von den 16,4 ccm $^1/_{10}$ n. Säure muß nun auf Rechnung des in 50 ccm Wasser gelösten Käsestoffs gestellt werden? Dies konnte gefunden werden durch Bestimmung der löslichen N-Verbindungen in 50 ccm, wenn ein Vielfach von 4 g Käse gelöst wurde. Für diesen Zweck wählte ich mir einen jungen Käse mit ungefähr demselben Gehalt an löslichen N-Verbindungen.

Aus 4 Gr. wurde gelöst eine Quantität aequivalent mit 18,35 $^1/_{10}$ n. Säure.
„ 12 „ „ „ „ „ „ „ 48,0 „ „ „

Stellen wir den Käsestoff, der in 50 ccm aus 4 g gelöst wurde x, den Rest y, so können wir schreiben:

$$x + y + 0{,}7 \text{ (für Serum alb.)} = 18{,}35$$
$$\text{und } x + 3\,y + 3 \times 0{,}7 = 48{,}0$$
$$x = 3{,}53.$$

In einer zweiten Bestimmung mit ein wenig älterem Käse:

Aus 4 Gr. wurde gelöst eine Quantität, aequivalent mit 24,55 $^1/_{10}$ n. Säure.
„ 2 „ „ „ „ „ „ „ 14,3 „ „ „

Also:

$$x + y + 0{,}7 = 24{,}55$$
$$x + {}^1/_2\,y + 0{,}35 = 14.3$$
$$x = 4{,}05.$$

Für die mit den Abbauprodukten äquivalienten Mengen finden wir also: 16,4—3,75 (Käsestoff) — 0,7 (Serumalb.) = 12,0 ccm. Diese Abbauprodukte waren gelöst in 1,6 à 1,8 ccm Flüssigkeit (40 à 45 Proz. des Käses). Für 4 ccm würde das 26,6 à 30,0 ccm betragen. Die im Rohr gefundene Gleichgewichtskonzentration war 26,5 ccm für 4 ccm. Bedenkt man dabei, daß der Wert für x, den gelösten Käsestoff, immer ein wenig zu hoch gefunden wird, weil während des Schüttelns noch, wenn auch sehr wenig, Käsestoff durch den Lab gelöst wird, und zwar am meisten, wo mehr Käse genommen wird (so ist vielleicht die kleine Differenz für x in den beiden Versuchen zu erklären), so kann die Übereinstimmung als genügend genau betrachtet werden, und ich ziehe daraus folgenden Schluß:

In aus aseptischer Milch bereiteten Käsen wird das Paracaseïn gelöst bis zur Erreichung eines Gleichgewichtszustandes. Dieser Gleichgewichtszustand zeigt sich in Übereinstimmung mit demjenigen, der eintritt, wenn Paracaseïnkalk mit Lablösung geschüttelt wird. Es kann in einem Käse nur dann mehr Käsestoff gelöst werden, wenn dieser Gleichgewichtszustand aufgehoben wird. Das letztere wird wahrscheinlich von den Mikroorganismen oder von durch diese gebildeten Enzymen bewerkstelligt, durch welche die Abbauprodukte weiter zersetzt werden; dann kann das Lab von neuem Käse in Lösung bringen.

Mit dieser Auffassung in vollkommener Übereinstimmung sind die Zahlen von Tabelle XV. Im Anfang wächst der lösliche N schnell; in vier Tagen von 9,5 auf 13,4. In den folgenden drei Tagen schon bedeutend langsamer und dann in 7 Tagen von 14,9 auf 15,9. Hier sind wir wieder ungefähr an dem Gleichgewichtszustand, der aber nicht eintritt, denn die Mikroorganismen zersetzen fortwährend die Abbauprodukte, die vom Labe gebildet wurden.

Nach 26 Tagen sehen wir, daß schon 19,8 Proz. des Gesamtstickstoffs in Lösung gegangen ist. Daß in diesem Stadium die Abbauprodukte schon teilweise zersetzt waren, geht daraus hervor, daß schon bedeutend mehr von Wolframsäure nicht gefällten Stickstoffverbindungen gefunden wurden als in dem 8 Monate alten Käse von Tabelle XIV. Im ersteren war 23,5 Proz., im letzteren nur 15,7 Proz. des löslichen N durch Wolframsäure fällbar.

Der Verlauf der Proteolyse des Käsestoffs im Anfang des Reifungsprozesses ist also ganz in Übereinstimmung mit dieser chemisch-dynamischen Auffassung, und es liegt darin vielleicht ein Mittel zur Untersuchung, wann die Mikroorganismen ihre eigentliche Arbeit merkbar schnell beginnen. Darüber hoffe ich später berichten zu können.

Weiter konnte erwartet werden, daß für diejenigen Käse mit dem größten Gehalte an löslichem Stickstoff auch die Quantität der aus den Abbauprodukten gebildeten Zersetzungsprodukte am größten ist. Daß dem wirklich so ist, geht aus Tabelle XVI hervor.

Tabelle XVI.

	Alter	L. N. (in % des ges. N.)	Z. N. (in % d. geb. N. Durch Wolframsäure nicht gefällt).
1.	4 Wochen	18,0	17,8
2.	$4^{1}/_{3}$ „	20,7	23,6
3.	4 „	19,2	19,1
4.	$5^{1}/_{2}$ „	22,7	26,0
5.	4 „	21,1	18,1 (?)
6.	15 Monate	34,5	37,0

Nimmt man weiter an, daß es nur die vom Labe gebildeten Abbauprodukte sind, die durch Wolframsäure gefällt werden, so könnte man für diese eine konstante Zahl erwarten. Zieht man den Stickstoff der Zersetzungsprodukte vom gelösten N ab, so bekommt man:

1. 14,8
2. 15,9
3. 15,5
4. 16,8
5. 17,3 (?)
6. 21,8.

Ausgenommen No. 6, ein 15 Monate alter Käse, wird wirklich annähernd eine konstante Zahl gefunden. Für 6 konnte das nicht erwartet werden, weil der "Zersetzungs-N" in diesem Falle sicher zu klein gefunden wird; die Wolframsäure fällt nämlich auch das Ammoniak aus einem so alten Käse.

Ich will aber auf diese Resultate vorläufig kein allzu großes Gewicht legen, weil die untersuchten Käse zu gering in Anzahl und von zu wenig variierendem Alter sind; überdies ist es möglich, daß Stoffe, die zum Gleichgewicht: Käsestoff-Peptone und Albumosen beitragen, zu Verbindungen zersetzt werden, die auch von Wolframsäure gefällt werden. Weitere Untersuchungen müssen hierüber Näheres lehren; vielleicht kann Vergleichung mehrerer eiweißfällenden Reagentien hier ein wenig Licht bringen.

Die günstige Wirkung der vielfach verwendeten Reinkulturen in der Käserei ist vielleicht neben der schnellen Milchsäurebildung, durch welche der Einfluß schädlich wirkender Organismen vernichtet wird, darin zu suchen, daß sie die Labwirkung stark beschleunigt (der H-Ionengehalt wird schon während des Pressens ungefähr 20 mal größer!). Dadurch wird sehr schnell der gewünschte Boden für die Wirkung der Mikroorganismen oder Enzyme erhalten.

Eine Besprechung der Frage, wie mein Befund über die Chymosinwirkung auf Käsestoff sich zu den Resultaten anderer Forscher stellt, kann unterbleiben; man kann nämlich kurzweg sagen, daß überall dort, wo man es mit Pepsin als Verunreinigung des Labs zu tun zu haben meinte, das Chymosin, der Hauptbestandteil des Labs, das lösende Agens war. Nur will ich die ausführliche Studie Orla Jensens[1]) erwähnen, über die Enzyme im Käse. Diese Untersuchung ist hauptsächlich auf der sogenannten „Formalin-Ätherprobe“ basiert. Wird Käse mit Wasser gemischt und $1^0/_{00}$ Formalin zugegeben, so wird langsam mehr Caseïn gelöst. Wird statt Formalin 10 à 20 Proz. Äther verwendet, so sieht man meistens die Lösung sich schneller vollziehen. Daraus hat Jensen gefolgert, es sei mehr als ein Enzym im Spiel. Das Formalin würde die Galaktase ganz oder größtenteils außer Wirkung setzen, während diese dem Äther gegenüber weniger empfindlich sein würde. Dieser Schluß kommt mir nicht genügend begründet vor, so lange darüber keine näheren experimentellen Daten bestehen. Durch das Hinzufügen von zwei verschiedenen Stoffen, während einer dieser beiden das Eiweiß angreift, wird das Medium so geändert, daß man die Verschiedenheit in der Auflösung des Käsestoffs vielleicht dieser, und nicht der Wirkung eines zweiten Enzyms zuschreiben muß. Als Beispiel will ich die Verminderung der Löslichkeit des Käsestoffs nennen; dadurch wird die aktive Masse erniedrigt und die Geschwindigkeit der Proteolyse kleiner. So lange man nicht besser orientiert ist über die Wirkung beider Agentien auf das ganze System, kann ich kein großes Gewicht auf diese Untersuchungen legen.

Schließlich glaube ich, es als einen Vorteil betrachten zu können, daß durch die oben entwickelte Auffassung der Edamerkäsereifungsprozeß auf eine wenigstens einigermaßen festere Grundlage gestellt wird.

Nachschrift.

Als die oben beschriebenen Versuche fast ganz zu Ende waren und das Manuskript größtenteils fertig war, kam mir das neue Werk von van Slijke und Publow in die Hände: „The science and practice of cheesemaking“, aus dem ich ersah, daß die amerikanischen Autoren zu ungefähr demselben Schluß für Cheddarkäse kommen. Weil offenbar von den europäischen Forschern die sorgfältige Arbeit van Slijkes wenig Beachtung gefunden hat, will ich schließlich ganz kurz wiedergeben, was von ihm behauptet wird, so weit es mit meinen Untersuchungen in Beziehung steht. Er sagt:

1) Feuchtigkeit im Käse. Man findet desto mehr löslichen N, je nachdem mehr Flüssigkeit im Käse hinterbleibt.

2) Vermehrung des Salzes gibt Verminderung des löslichen N.

3) Vermehrung des Labs beschleunigt die Bildung des löslichen N.

4) Durch größere Acidität wird die proteolytische Wirkung des Labs beschleunigt. Bei Abwesenheit von Säure findet man dennoch schwache Proteolyse; im Labe kommt also ein besonderes Enzym vor, das auch in einem neutralen Medium wirkt.

5) Bei der Reifung entstehen Zwischenprodukte, aber bis zu einem Maximum; die Quantität hängt von den Umständen ab, unter welchen die Reifung stattfindet.

---

[1]) Studien über die Enzyme im Käse. (Landw. Jahrb. d. Schweiz. 1900.)

6) Die Reaktionsprodukte, die während der Reifung entstehen, wirken der weiteren Zersetzung entgegen.

Betrachten wir diese Punkte, so zeigt es sich gleich, daß 1) eine notwendige Folge ist von den oben besprochenen Tatsachen. Je mehr Feuchtigkeit ein Käse enthält, desto mehr Stickstoffverbindungen müssen gelöst werden, um die Gleichgewichtskonzenrtation zu erreichen. Van Slijke gibt dieselbe Erklärung, drückt sie aber anders aus.

Punkt 2) gibt das Umgekehrte von dem, was ich auf Grund meiner Untersuchungen erwarten zu können meinte. Die Erklärung dieses Widerspruchs liegt vielleicht darin, daß bei Cheddarkäsen das Salz dem Bruche in Substanz zugegeben wird; dadurch wird die Bakterienwirkung schon vom Anfang an verringert, wie van Slijke selbst bemerkt. Es ist nun die Frage, welche Wirkung vorherrscht, die hemmende auf die Mikroorganismen, oder die lösende dem Paracaseïn gegenüber. Das kann untersucht werden.

Daß zunehmende Quantitäten von Lab das Paracaseïn schneller lösen, läßt sich mit meinen Resultaten vollkommen vereinbaren.

Nach Punkt 4) fand van Slijke Beschleunigung der Proteolyse durch Säure. Über die Schlußfolgerung, daß im Labe ein besonderes Enzym vorkommt, weil auch bei neutraler Reaktion Caseïn verdaut wird, ist das Nötige gesagt auf Seite 203 dieses Aufsatzes. Daß von den amerikanischen Forschern bei aus erhitzter Milch bereiteten Käsen nur ganz wenig Stickstoff gelöst gefunden wurde, obwohl die Käse 12 Monate aufbewahrt wurden (siehe Tabelle XVII), ist wohl daraus zu erklären, daß bei der fast neutralen Reaktion solcher Käse (gleich der der Milch) das Labferment schnell abgeschwächt bezw. getötet wird[1]), während in Käsen mit mehr H-Ionen die Umstände dem Enzyme günstiger sind.

Van Slijke hat die Proteolyse verglichen bei aus erhitzter Milch bereiteten Käsen mit und ohne Zufügung von Säure an die zu verkäsende Milch. Er fand:

Tabelle XVII.

Alter	Mit oder ohne Milchsäure	(in $^0/_0$ d. ges. N.) Lösl. N.
Frisch	ohne	6.07
„	mit	4.55
12 Monate	ohne	8.47
„	mit	25.10

Was Punkt 5) und 6) anbetrifft, so gebe ich in extenso, was die Autoren darüber sagen:

„In studying the influence of various conditions upon the chemical changes of the protein compounds in the normal cheese-ripening process, we have noticed that the compounds which are grouped under the names, paranuclein, caseoses and peptones, usually vary within comparatively narrow limits and do not appear to accumulate in the cheese in constantly increasing quantities (siehe Tabelle XIX). These compounds do not appear to show much definite regularity in the amounts formed under different conditions. On the other hand, amino acids and ammonia accumulate in increasing amounts from the early age of the cheese during the whole process of normal ripening. The difference in the apparent behaviour of these diffe-

---

[1]) In dieser Beziehung sei verwiesen auf: „Über einen Fehler des Handelslabs" (Milchwirtsch. Centralbl. 1909.)

rent classes of compounds is most readily explained by regarding the compounds first formed in cheese-ripening as intermediate of transient products. Thus, we find paranuclein, caseoses and peptones present in the earliest stage of cheese-ripening, and they show a tendency to increase somewhat for a period of time and decrease1). Whatever may be the precise chemical relation and order of formations, the point we wish to keep in mind is that the amounts of these compounds do not increase regularly or accumulate continuously in the cheese. The extent to wich any accumulation occurs in these transient stages depends upon the conditions of ripening. For exemple, at low temperatures, the transient protein products formed appear to pass into other forms less rapidly than at higher temperatures, and they tend to accumulate to some extent. This can be shown by comparing the results secured with cheeses ripened at 32° and at 70° F.

Tabelle XVIII.

Age of cheese	% of N in form of paranuclein		% of N in form of caseoses		% of N in form of peptones		% of N in form of paranuclein + caseoses + pept.2)	
	32° F	70° F	32° F	70° F	32° F	70° F	32° F	70° F
1½ months.	1.27	2.03	1.05	4.07	1.30	6.81	3.62	12.91
3 „	4.05	3.71	2.97	4.63	2.23	5.45	9.25	13.79
6 „	3.44	2.68	5.24	3.37	4.53	3.67	13.21	9.72
9 „	4.47	3.13	4.29	4.24	4.36	3.33	13.12	10.70
12 „	4.15	2.45	4.07	4.12	4.53	3.51	12.85	10.08
18 „	4.12	2.60	5.06	3.20	4.17	1.50	—	—

Now, quite different from the behaviour of these compounds is that of aminoacids, which appear beyond question to be formed from the peptones, and of ammonia, wich is formed from the decomposition of aminoacids. Ammonia is an end-product and the amino acids are end-products to a considerable extent in cheese normally ripened. They therefore accumulate in increasing quantities under all conditions that favor their formations.“

Dann verfolgt van Slijke über den Einfluß der Reaktionsprodukte:

„Attention has been called to the fact, that chemical change in the proteins of cheese take place much more rapidly in the early stages of ripening than later. It is shown that, in the first 3 months of the 18 month period of study, over 353) % of the nitrogen was changed into the form of water soluble compounds. How can we explain this observed fact, that the rate of chemical change, as measured by the formation of watersoluble nitrogen compound, decreases as the age of cheese increases? The most obvious explanation is associated with the general observed fact, that in fermentation changes the product of the process weaken the action of the ferment, often inhibiting it altogether. In cheese, we have an accumulation of fermentation products in the form of water-soluble protein and protein derived compounds and, apparently, they serve to diminish the action of the agents that cause the change.

In this connection, it is interesting to notice, that the end-products, the amino acids and ammonia, appear to exert a stronger influence than

---

1) Davon ist möglicherweise das Absterben des Enzyms die Ursache. v. D.

2) Diese durch Summieren der drei Kolumnen erhaltenen Zahlen habe ich der Tabelle zugefügt.

3) Van Slijke gibt 65 Proz. Das ist wohl ein Druckfehler.

do the other soluble protein compounds in decreasing the actions of the ripening agents. This is indicated by the following date:

Table XIX.

Age of cheese.	% of N in form of paranuclein caseoses and peptones	% of N in form of amino acids and ammonia	Monthly average rate of increase of soluble N compounds for 100 N in cheese
1½ Months	9.05	11.44	15.0
3	13.66	16.81	6.3
6	12.71	23.48	2.1
9	12.17	31.27	2.4
12	11.63	33.79	0.4
18	—	37.00	0.4

Thus, it is seen that the first formed product of cheeseripening, paranuclein, caseoses and peptones, remains fairly uniform, while the amino acids and ammonia continuously increase.“

Aus dieser Anführung ist zu ersehen, daß der Autor sich nicht genau dieselbe Vorstellung über den Prozeß macht, wie ich das oben auf Grund physikalisch-chemischer Betrachtungen angab; daß die hemmende Wirkung hauptsächlich von den Aminosäuren und Ammonia herrühren würde, ist somit strittig. Wie schon oben gesagt wurde, scheint mir die Bildung dieser Stoffe die notwendige Bedingung für die weitere Lösung des Käsestoffs.

Die beiden angeführten Tabellen (XVIII und XIX) enthalten Zahlen, mit welchen der von van Slijke gefühlte und von mir näher präzisierte Verlauf der Auflösung des Käsestoffs in voller Übereinstimmung sind. Wir sehen nämlich (und das ist in mehreren anderen Analysen von van Slijke der Fall), daß die von Wolframsäure gefällten N-Verbindungen ziemlich konstant bleiben[1]) (Tabelle XVIII), zumal Tabelle XIX zeigt dies sehr deutlich. Bei der höheren Reifungstemperatur von 70° F. kann das Labferment früher abgeschwächt werden.

Es kommt jedoch in den Untersuchungen van Slijkes eine Erscheinung vor, die von dem abweicht, was gewöhnlich gefunden wird. Wenn nämlich mit größeren Labquantitäten gearbeitet wurde, stieg der Wert der Konstante und einmal wurden mit Pepsin 41 Proz. gefunden. Van Slijke gibt keine befriedigende Erklärung dieser Tatsache. Ob sich der Gleichgewichtszustand beim Gebrauche so großer Mengen Lab und Pepsin ändert, habe ich nicht untersucht; kleine Differenzen haben nach Seite 214 keinen Einfluß. Auch bei van Slijkes Versuchen war das Ansteigen der Konstante selbst noch gering bei Verdoppelung des verwendeten Labs.

Im großen und ganzen kann man sagen, daß zwischen den Resultaten van Slijkes und den meinigen, die auf nur eine kleine Anzahl Analysen gegründet sind, während der amerikanische Forscher über ein ausgedehntes Material zu verfügen hat, gute Übereinstimmung herrscht. Bedenkt man dabei, daß die Versuche an zwei verschiedenen Käsesorten angestellt wurden, so ist darin eine Anweisung zu sehen für die Richtigkeit der entwickelten Auffassung.

---

[1]) Daß für Cheddarkäse eine kleinere Konstante gefunden wird, ist so zu erklären, daß diese weniger Feuchtigkeit enthalten; auch hat van Slijke beim Analysieren bei höherer Temperatur gearbeitet.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Zusammenfassung.

Es wurde darauf hingewiesen, daß man auch beim Käse, wie dies früher für die Milch gezeigt wurde, zu unterscheiden hat zwischen dem potentiellen, durch Titrieren gefundenen und dem reellen Säuregrad, d. h. der Wasserstoffionenkonzentration. Die von verschiedenen Autoren gefundene „freie Säure" im Käse gibt ebenfalls kein richtiges Maß für die H-Ionenkonzentration. Es wurde die Ursache hiervon angegeben. Für biologische Betrachtungen, wie sie zumal beim Käsereifungsprozeß wichtig sind, darf nur der reelle Säuregrad in Betracht kommen. Es wurde weiter die elektrische Methode beschrieben, nach welcher letzteren im Edamerkäse bestimmt wurde. Wie aus den gefundenen Zahlen hervorgeht, gibt sie sehr befriedigende Resultate; die Wasserstoff-Ionenkonzentration bewegt sich zwischen 0,72 und $1{,}1 \times 10^{-5}$; Edamerkäse verhält sich Kongorot gegenüber also deutlich alkalisch. Die Acidität ist also sehr viel kleiner, als man früher meinte. Durch dieselbe Methode wurde die Säuerung durch die Milchsäurefermente während der Fabrikation kontrolliert. Es zeigte sich, daß schon unter der Presse die Milchsäurebildung fast ganz zu Ende geht. Wiederholt wurde gefunden, daß die Fermentwirkung in der ersten Stunde auf der Presse kaum merkbar ist, um dann plötzlich einzusetzen. Weiter wurden ausführliche Untersuchungen ausgeführt zur Beantwortung der Frage: Welche Rolle spielt das Lab im Käsereifungsprozeß? Es zeigte sich:

1) Ein aus Milch bereitetes Paracaseïnkalkpräparat wurde vom Lab kräftig verdaut.

2) Die Verdauung des Paracaseïns wird vom Gehalte an Wasserstoff-Ionen beeinflußt, und zwar hat sich ergeben, daß die Verdauungsgeschwindigkeit dem H-Ionengehalte proportional ist, wie dies früher für die Gerinnungsgeschwindigkeit gefunden wurde. Die gefundene H-Ionenkonzentration für Käse lag im hier untersuchten Konzentrationsgebiete.

3) Wenn man bei gleicher Acidität verschiedene Labpräparate auf Paracaseïnkalk wirken läßt, so gehen Verdauungs- und Gerinnungsgeschwindigkeit vollkommen parallel. Für eine Lablösung oder nach Hammarsten bereitete Kalbsmageninfusion, in welcher das Pepsin durch $MgCO_3$-Behandlung abgeschwächt ist, wurde dasselbe gefunden. Hieraus kann geschlossen werden, daß bei den in meinen Lösungen obwaltenden H-Ionenkonzentrationen (bis 1×10^{-5} n.) von Pepsinwirkung kaum die Rede ist.

Das Paracaseïn wird nur vom Chymosin gelöst. Es liegt kein Grund vor, mit Petry ein unbekanntes, für Caseïn spezifisches Enzym im Labe anzunehmen.

4) Wird in der Kalbsmageninfusion durch Digerieren mit HCl 0,2 Proz. das Chymosin zerstört, so findet man auch das Vermögen, Käse zu verdauen, fast vollständig aufgehoben, selbst bei der Acidität $1{,}4 \times 10^{-5}$. Bei 0,2-proz. HCl wurde Hühnereiweiß von dieser Lösung noch deutlich verdaut. Durch besondere Versuche mit nach Pekelharing gereinigtem Schweinsenzym wurde festgestellt, daß die geringe Verdauung des Käsestoffs durch mit Salzsäure erwärmte Kalbsmageninfusion dem Pepsin zuzuschreiben ist. Beim gewöhnlichen Lab tritt aber die Pepsinwirkung so sehr in den Hintergrund, der Chymosinwirkung gegenüber, daß immer vollkommen Parallelismus gefunden wird zwischen Gerinnungs- und Verdauungsgeschwindigkeit (von Käsestoff).

5) Kochsalz beschleunigt die Verdauung des Paracaseïns durch Chymosin. Dies wurde in Übereinstimmung mit der Verzögerung der Milchgerinnung gefunden.

6) Die Auflösung des Käsestoffs geht nicht bis zum Verschwinden allen Paracaseïns; es tritt vielmehr ein Gleichgewichtszustand ein bei einer bestimmten Konzentration an Abbauprodukten (Peptone und Caseosen). Die Gleichgewichtskonzentration wurde bestimmt.

7) In aus aseptischer Milch bereiteten Käsen, wo also die Bakterienwirkung größtenteils ausgeschlossen ist, wird durch das Chymosin Paracaseïn gelöst. In einem Käse von 1½, 4 und 8 Monate wurde die gleiche Menge löslicher N-Verbindungen gefunden. Es tritt also auch hier ein Gleichgewichtszustand ein, und die Gleichgewichtskonzentration des im Käse enthaltenen Wassers an löslichen N-Verbindungen wurde in großer Annäherung der früher im Rohr gefundenen gleich gefunden.

Durch diese Tatsache wird die Annahme nahegelegt, daß die Reifung so verläuft, daß erst durch Chymosin aus dem Paracaseïn Abbauprodukte gebildet werden. Diese Reaktion würde zum Stillstand kommen, wenn nicht durch Bakterienwirkung oder von dieser gebildeten Enzymen diese Abbauprodukte weiter gespalten würden unter Bildung von Stoffen, die dem Käse den eigentümlichen Geruch und Geschmack verleihen. Dadurch wird das Gleichgewicht gestört, und es kann von neuem Käsestoff gelöst werden.

8) Vollkommen in Übereinstimmung mit dieser chemisch-dynamischen Auffassung ist die Tatsache, daß die Bildung der löslichen N-Verbindungen in normalem Edamerkäse in den allerersten Tagen am schnellsten, dann aber immer langsamer vor sich geht, infolge der Anhäufung der Peptone und Caseosen, und weiter für Käse verschiedenen Alters eine nahezu konstante Quantität dieser Abbauprodukte gefunden wird, während die Vermehrung der in Wasser löslichen N-Verbindungen langsam vorschreitet.

Schließlich wurde auf die Arbeit van Slykes hingewiesen, aus der hervorgeht, daß dieser Autor für die Cheddarkäse zu demselben Resultate gekommen ist, ohne die Sachlage so genau zu präzisieren, wie es die physikalische Chemie zuläßt.

Nachdruck verboten.

Weiteres über die Verwendung von Cellulose als Energiequelle zur Assimilation des Luftstickstoffs.

Vierte Mitteilung über stickstoffassimilierende Clostridien.[1])

[Aus dem chemischen Institut der Universität Berlin.]

Von **Hans Pringsheim.**

In meiner dritten Mitteilung über stickstoffassimilierende Clostridien habe ich gezeigt, daß sich durch die gleichzeitige Verwendung von stickstoffbindenden und Cellulose lösenden Bakterien dieses unlösliche Kohlenhydratmaterial, welches den Stickstoffsammlern allein unzugänglich ist, als Energiequelle für die Stickstoffbindung ausnutzen läßt. Am Anfang dieses Jahres waren die meisten der in den Monaten Juli und August 1908 beimpften Gärungen noch im Gange, so daß ich zum Beweis für den Erfolg meiner Versuche nur drei Analysen bringen konnte, aus denen sich die Menge des Stickstoffs, welche auf die Einheit des Energiematerials gebunden wird, berechnen ließ. Besonders waren die Gärungen, welche einen hohen Prozentgehalt an Cellulose enthielten, noch nicht zum Abschluß gekommen. Da das jetzt der Fall ist, will ich der Wichtigkeit des Gegenstandes für die Stickstoffsammlung in der Natur Rechnung tragend, noch eine Anzahl von Analysen mitteilen und ihre Werte zu den früher mit andern Kohlenstoffquellen gewonnenen in Beziehung setzen.

Nach allgemeiner Annahme ist die Anreicherung des Bodens durch den aeroben Azotobacter, welcher lösliche Kohlenstoffquellen besser ausnutzt als die anaeroben Clostridien, eine besonders wichtige; ich habe deshalb auch diesen, und zwar Azotobacter chroococcum, in Kombination mit celluloselösenden Bakterien in metabiotische Wirkung gebracht. Auch hier war es nötig, die Cellulosezersetzung dadurch einzuleiten, daß ich der Aufschwemmung dieser in der stickstofffreien mineralischen Nährlösung eine geringe

---

[1]) Dritte Mitteilung (dieses Centralbl. Abt. II. Bd. 23. 1909. p. 300).

Menge einer löslichen Kohlenstoffquelle zusetzte. Ich verwandte dazu Mannit und setzte der Nährlösung 0,2 g dieses pro Liter zu. Die Zersetzung der Cellulose ging hier ähnlich wie bei der Kombination von Clostridium Americanum und celluloselösenden Bakterien von statten. Die Azotobacterhaut war auf der Oberfläche der Flüssigkeit deutlich sichtbar, die Cellulose wurde allmählich weich, sank zu Boden und verschwand schließlich vollkommen. Auffallend war aber, daß hierbei so gut wie gar keine Gasentwicklung zu beobachten war, während die mit Clostridium angestellten Gärungen stürmisch Gas entwickelt hatten. Wie aus der Tabelle III hervorgeht, war die Ausnutzung des Energiematerials durch den Azotobacter unter diesen Umständen eine wesentlich schlechtere als durch das Clostridium. Das kann einerseits darauf zurückgeführt werden, daß sich die anaeroben Bakterien, das Clostridium und die Celluloselöser, besser ergänzen als der aerobe Azotobacter und die anaeroben Cellulosezersetzer. Vielleicht kann die Ursache aber auch darin gefunden werden, daß infolge der Tiefe der Flüssigkeitsschicht, welche nötig war, um den luftscheuen Zellulosebakterien ein Wachstum zu ermöglichen, nicht sehr günstige Bedingungen für die Entfaltung der stickstoffbindenden Kraft des Azotobacter geschaffen worden waren. Dieser dürfte jedenfalls in Kombination mit an hohe Sauerstoffspannungen besser angepaßten zelluloselösenden Pilzen zu einer günstigeren Ausnutzung des Energiematerials kommen. Vielleicht werden weitere Untersuchungen von anderer Seite später darüber Aufschluß geben.

In meiner früheren Mitteilung über denselben Gegenstand habe ich bei Berechnung der auf 1 g Cellulose assimilierten Menge Stickstoff die geringen zugesetzten Zuckermengen nicht in Berechnung gezogen. Ich habe diesem Mangel jetzt dadurch abgeholfen, daß ich die vom Zucker gebundenen Stickstoffmengen auf Grund meiner früheren Angaben berechnete, wofür ich den höchsten auf die Zuckereinheit gefundenen Wert von 3,7 mg Stickstoff pro 1 g vergorenen Zucker (II. Mitteilung p. 253) als Grundlage annahm. Die so gefundenen Zahlen für die auf die geringen Zuckermengen zurückführbare Stickstoffbindung sind dann in den Tabellen abgezogen. Ebenso verfuhr ich bei der Azotobactergärung. Hier nahm ich den Wert von Gerlach und Vogel[1]) von 10,66 mg auf die Manniteinheit gebundenen Stickstoff an.

Um einem neuerdings[2]) gegen die Anwendung der Kjeldahlschen Methode für die Bestimmung des gebundenen Stickstoffs geäußerten Verdacht zu begegnen, erwähne ich, daß die Verbrennung bis zu völliger Mineralisierung und Entfärbung der Schwefelsäure fortgesetzt wurde. Um das durch die Anwesenheit des Kalks hervorgerufene lästige Stoßen zu vermeiden, wurden die Lösungen zuerst mit Schwefelsäure angesäuert und zur Ausscheidung des Gipses über Nacht stehen gelassen. Die von Gips abfiltrierten Lösungen wurden dann zuerst verbrannt und darauf der Gips mit dem Filter in die Kolben gebracht und von neuem verbrannt. Der Stickstoffgehalt des dazu nötigen Filtrierpapiers wurde gesondert bestimmt und

---

[1]) Dieses Centralbl. Abt. II. Bd. 9. 1902. p. 818.

[2]) Zikes, H., Über eine den Luftstickstoff assimilierende Hefe: Torula Wiesneri. (Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. d. Wissensch. Wien. Mathem-naturw. Klasse. Bd. 118. (1909.) Abt. I. p. 1120.)

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

in jedem Falle in Abzug gebracht. Die Verbrennung geschah mit Phosphorschwefelsäure und Quecksilber als Katalysator. Bei der Destillation mit Natronlauge wurde Zink und Natriumthiosulfat zur Zersetzung der Quecksilberaminverbindungen zugegeben. Die Prüfung des Filtrierpapiers auf Stickstoff diente gleichzeitig als blinder Versuch für die Bestimmung des Stickstoffgehaltes der Reagentien.

Tabelle I.

Methangärung plus Clostridium.

				Stickstoff assimiliert g	Auf 1 g Cellulose Stickstoff assimiliert mg	
2 % Cellulose	In 500 ccm Lösung	10 g Cellulose 0,4 g Dextrose Nicht alle Cellulose zersetzt.	Geimpft 5. August 1908. Analysiert 25. Okt. 1909.	0,0373 Kontrolle —0,0083 0,0290 N auf Dextrose —0,0015 **0,0275**		2,8 (?)
		10 g Cellulose 0,4 g Dextrose	Geimpft 5. August 1908. Analysiert 27. Okt. 1909.	0,0522 Kontrolle —0,0083 0,0439 N auf Dextrose —0,0015 **0,0424**	4,2	3,4
	In 250 ccm Lösung	5 g Cellulose 0,4 g Dextrose	Geimpft 5. August 1908. Analysiert 25. Okt. 1909.	0,0181 Kontrolle —0,0041 0,0140 N auf Dextrose —0,0015 **0,0125**	2,5	
1 % Cellulose	In 1000 ccm Lösung	10 g Cellulose 0,2 g Dextrose	Geimpft 18. Juli 1908. Analysiert 28. Okt. 1909.	0,0633 Kontrolle —0,0083 0,0550 N auf Dextrose —0,0068 **0,0542**		5,4
0,5 % Cellulose	In 1000 ccm Lösung	5 g Cellulose 0,2 g Dextrose	Geimpft 18. Juli 1908. Analysiert 13. Febr. 1909.	0,0646 Kontrolle —0,0041 0,0605 N auf Dextrose —0,0008 **0,0597**	11,9	10,4
	In 500 ccm Lösung	2,5 g Cellulose 0,2 g Dextrose	Geimpft 18. Juli 1908. Analysiert 20. Jan. 1909.	0,0298 Kontrolle —0,0021 0,0277 N auf Dextrose —0,0008 **0,0269**	10,8	
		2,5 g Cellulose 0,2 g Dextrose	Geimpft 18. Juli 1908. Analysiert 7. Mai 1909.	0,0240 Kontrolle —0,0021 0,0219 N auf Dextrose —0,0008 **0,0211**	8,4	

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Die Tabelle I enthält die Resultate der Kombination von Clostridium Americanum plus Methanzersetzer der Zellulose, die Tabelle II die der Kombination von Clostridium Americanum plus Wasserstoffzersetzer der Zellulose, die Tabelle III die Kombination des Azotobacter chroococcum plus Methanzersetzer der Zellulose:

Tabelle II.

Wasserstoffgärung plus Clostridium.

				Stickstoff assimiliert g	Auf 1 g Cellulose assimiliert mg	
1 % Cellulose	In 500 ccm Lösung	5 g Cellulose 0,2 g Dextrose	Geimpft 18. Juli 1908. Analysiert 9. Juli 1909.	0,0434 Kontrolle —0,0041 0,0393 N auf Dextrose —0,0008 0,0385		7,7
0,5 % Cellulose		2,5 g Cellulose 0,2 g Dextrose	Geimpft 18. Juli 1908. Analysiert 16. Jan. 1909.	0,0190 Kontrolle —0,0021 0,0169 N auf Dextrose —0,0008 0,0161	6,4	8,3
		2,5 g Cellulose 0,2 g Dextrose	Geimpft 18. Juli 1909. Analysiert 5. Mai 1909.	0,0283 Kontrolle —0,0021 0,0262 N auf Dextrose —0,0008 0,0254	10,2	
		10 g Cellulose	Ungeimpft.	0,0083		

Tabelle III.

Methangärung plus Azotobacter.

			Stickstoff assimiliert g	Auf 1 g Cellulose assimiliert mg	
In 1000 ccm Lösung	5 g Cellulose 0,2 g Mannit	Geimpft 15. Februar 1909 Analysiert 22. Oktober 1909	0,0278 Kontrolle —0,0041 0,0237 N auf Mannit —0,0021 0,0216	4,5	4,2
0,5 % Cellulose	5 g Cellulose 0,2 g Mannit	Geimpft 15. Februar 1909 Analysiert 22. Oktober 1909	0,0276 Kontrolle —0,0041 0,0235 N auf Mannit —0,0021 0,0214	4,2	

Im allgemeinen zeigt sich, daß die Übereinstimmung der mit zwei Bakterienformen in Metabiose erhaltenen Resultate eine weit schlechtere ist, als die bei Verwendung des stickstoffbindenden Clostridium allein.

Dabei muß erwähnt werden, daß mit Ausnahme des einen Falles, in welchem eine besondere Bemerkung darüber gemacht wurde und dessen Wert in den nachfolgenden Berechnungen vernachlässigt wurde, die Gärung nach meist mehr als einjährigem Verlauf zu völligem Abschluß gekommen war. Auch in diesen Fällen schritt die Gärung noch lange fort, nachdem kein Filtrierpapier in Gestalt mehr sichtbar war.

Die Versuche gestatten keine Entscheidung der Frage, ob bei der Wasserstoffgärung mehr Stickstoff auf die Celluloseeinheit als bei der Methangärung gebunden wird. Denn bei der 1-proz. Lösung war die Stickstoffmenge in den Wasserstoffkulturen, bei der 0,5-proz. in den Methankulturen größer. Infolge der mangelhaften Übereinstimmung würden sehr zahlreiche Analysen erforderlich sein, um hier zu einem klaren Resultat zu kommen.

Die in Kombination mit Azotobacter angesetzten Gärungen kamen schneller zum Abschluß als die mit Clostridium, genau wie das mit löslichen Kohlenstoffquellen der Fall ist, bei denen die Vergärungen durch Clostridien gleichfalls eine sehr lange Zeit in Anspruch nahmen[1].

Um den Vergleich mit den auf die Einheit des Kohlenstoffmaterials gebundenen Stickstoffmengen zu erleichtern, habe ich die früher an löslichen Kohlenstoffquellen und Stärke gewonnenen Resultate denen mit Cellulose erhaltenen in der Tabelle IV gegenübergestellt.

Tabelle IV.

Ausnutzung des Energiematerials in verschiedenen Konzentrationen in Milligramm pro 1 g vergorenes Material

	Traubenzucker	Rohrzucker	Stärke	Milchzucker	Mannit[1])	Cellulose		
						Methangärung plus Clostridium	Wasserstoffgärung plus Clostridium	Methangärung plus Azotobacter
0,25%	3,7							
0,5 %	3,2	4,2				10,4	8,3	4,5
1 %	2,85	(1,4)?	2,3	3,7	3,2	5,4	7,7	
2 %	2,0	2,8	1,7	3,1	1,7	3,4		
4 %	1,2	1,8						

Aus dieser Tabelle geht sehr deutlich hervor, daß die Kombination von Clostridien und Cellulosezersetzern eine bessere Ausnutzung des Energiematerials auf der unlöslichen Kohlenstoffquelle als die von Clostridien allein auf den verschiedenen früher verwandten Materialien, Traubenzucker, Rohrzucker, Stärke, Milchzucker und Mannit, gestattete. Das Stickstoffbindungsvermögen der zusammenwirkenden Bakterien kommt somit den mit Azotobacter auf Mannit erzielten Werten wenigstens in der 0,5-proz. Lösung unserer Versuche gleich.

Die frühere Angabe[2]), daß die Ausnutzung des Energiematerials bei geringerer Konzentration des Energiematerials eine bessere ist als bei höherer, wurde auch für die Cellulose bestätigt gefunden. Berücksichtigt man, daß in der Natur wohl immer Verhältnisse herrschen werden, die schwach konzentrierte Celluloseaufschwemmungen begünstigen, so kann man daraus einen Schluß auf die sehr günstige Ausnutzung von Pflanzenresten im Boden zum Zwecke der Stickstoffbindung ziehen.

---

[1]) Vgl. die erste und zweite Mitteilung. (Dieses Centralbl. Abt. II. Bd. 16. 1906. p. 795 und Bd. 20. 1908. p. 248.)

[2]) Zweite Mitteilung. p. 253.

Charlottenburg, 5. November 1909.

Nachdruck verboten.

Über die Verwendung von Agar-Agar als Energiequelle zur Assimilation des Luftstickstoffs.

[Aus dem chemischen Institut der Universität Berlin und dem botanischen Institut der Universität Halle.]

Fünfte Mitteilung über stickstoffbindende Bakterien.[1])

Von **Hans** und **Ernst Pringsheim.**

In zwei früheren Mitteilungen[2]) hat der eine von uns zu zeigen vermocht, daß die für die Bindung des Luftstickstoffs im Boden hauptsächlich in Betracht kommende Energiequelle, die Cellulose, stickstoffbindenden Bakterien durch die Gegenwart Cellulose lösender zugänglich gemacht werden kann.

Auch im Meere sind stickstoffbindende Bakterien, sowohl Azotobacter wie Clostridien gefunden worden[3]); schon dieser Befund verbürgt die Bedeutung der Stickstoffsammlung im Ocean. Weiter läßt sich durch Berechnung feststellen, daß der organische Detritus, d. h. die Verwesungsprodukte der Meeresorganismen, für die Herkunft des in den pflanzlichen und tierischen Organismen des Meeres enthaltenen Stickstoffs nicht ausreicht. Die durch elektrische Entladungen aus dem freien Stickstoff entstehenden Mengen gebundenen Stickstoffs kommen wegen ihrer geringen Menge für die Stickstoffanreicherung des Meeres wenig in Betracht und die stickstoffhaltigen Abfallstoffe der Städte gelangen infolge der bei der Selbstreinigung der Flüsse tätigen Prozesse nur zum geringen Teile bis ins Meer[4]). Das Stickstoffgleichgewicht würde hier vornehmlich noch durch die im Meere aufgefundenen denitrifizierenden Bakterien[5]) gestört werden, wenn die Stickstoffsammler nicht für einen Ersatz des in die Atmosphäre entbundenen Stickstoffs sorgen würden.

Trotz der Bedeutung der Stickstoffassimilation für den Haushalt des Ozeans ist aber die Frage nach den von stickstoffbindenden Organismen im Meere verwendbaren Energiequellen noch keineswegs geklärt. Ebenso wie das für diesen Zweck im Erdboden hauptsächlich in Betracht kommende Energiematerial, die Cellulose, ist auch die, alle andern möglichen an Masse wenigstens in Küstenmeeren weit übertreffende Kohlenstoffquelle, das Agar-

---

[1]) Vierte Mitteilung: Weiteres über die Verwendung von Cellulose als Energiequelle zur Assimilation des Luftstickstoffs (Dies Centralbl. Abt. II. Bd. 26. 1910. p. 222).

[2]) Dieses Centralbl. Abt. II. Bd. 23. 1909. p. 300 und Bd. 26. 1910. p. 222.

[3]) Benecke und Keutner, Ber. d. Deutsch. bot. Gesellsch. Bd. 21. 1903. p. 333.

[4]) Vgl. hierzu Reinke, J., Die zur Ernährung der Meeresorganismen disponiblen Quellen an Stickstoff (Ber. d. Deutsch. bot. Gesellsch. Bd. 21. 1903. p. 371).

[5]) Brandt, (Beihefte z. Bot. Centralbl. Bd. 16. 1904. p. 383).
Gran, Bergens Museum Aarborg. 1901. No. 10.
Baur, Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, Kiel. N. F. Bd. 6. p. 73.

Agar, welches in den Membranen der Rot- und Braunalgen gestapelt wird, einer direkten Verarbeitung durch die Stickstoffsammler unzugänglich. Die Resistenz dieser Substanz gegen Bakterien und andere Mikroorganismen ist allgemein bekannt, eignet sie sich doch vermöge dieser Eigenschaft ganz besonders als Erstarrungsmittel für unsere Laboratoriumsnährböden. Einer Anhäufung des Agars im Ocean wird aber durch das Vorkommen agarlösender Bakterien im Meere vorgebeugt[1]). Beim Abbau durch das hier wirksame, Bacillus gelaticus genannte, Bacterium entstehen lösliche, Fehlingsche Lösung reduzierende Stoffe, welche als Kohlenstoffquelle für Stickstoffsammler in Betracht kommen.

Das Agar ist die stark quellbare Wandsubstanz vieler meerbewohnender Algen. Es wird von ihnen auf photosynthetischem Wege gewonnen und in den Küstenmeeren in ungeheuren Mengen abgelagert. Aber gerade bei dieser starken Produktion ist der Ursprung der hierzu für die Algen nötigen Stickstoffquelle noch nicht ganz aufgeklärt. Bedenkt man nun, daß stickstoffbindende Bakterien gerade als Epiphyten auf Algen häufig gefunden wurden[2]), so liegt der Gedanke sehr nahe, daß hier eine gegenseitige Unterstützung mithilft, bei welcher die Algen den Bakterien das Energiematerial und die Bakterien den Algen die nötige Stickstoffquelle zur Aufspeicherung dieses liefern[3]). Dieses Zusammenwirken kann aber nur durch Agar lösende Organismen vermittelt werden; denn die Stickstoffbindner können das Agar nicht direkt ausnutzen und die agarlösenden Bakterien assimilieren keinen Stickstoff[4]). Die Bedingung für die mögliche Beschaffung des den Meeresorganismen mangelnden Stickstoffs auf diese Weise ist also eine Ausnutzung des Agar als Energiequelle zur Stickstoffbindung durch das Zusammenleben agarlösender und stickstoffbindender Bakterien[5]). Auf dieses Ziel waren unsere experimentellen Bestrebungen gerichtet, deren Erfolg eine Stütze für die oben entwickelte Theorie sein dürfte.

Eine derartige Symbiose kann aber nicht nur in Vergemeinschaftung mit lebenden Algen im Meere von Wert sein. Auch totes Algenmaterial kann in derselben Weise Energiesubstrat für die Stickstoffanreicherung abgeben. Über die Abbauvorgänge an toten Organismen im Meere ist überhaupt so gut wie nichts bekannt. Als wahrscheinlich kann man aber annehmen, daß zunächst das leicht angreifbare Eiweißmaterial und die löslichen Kohlenstoffquellen, wie Zucker und die Salze organischer Säuren, der Zersetzung durch Mikroorganismen anheimfallen und daß dabei, genau wie bei der Verwesung von Pflanzen im Boden und im Süßwasser die relativ resistenten Zellwände zurückbleiben werden. Zu dieser Zeit dürfte aber ein fühlbarer Mangel an gebundenem Stickstoff eingetreten sein, der nun in den Leibern der Mikroorganismen festgelegt oder in löslicher Form davongeführt worden ist. Hier setzt nun die Bedeutung der stickstofffixierenden Bakterien für die die Zellwände lösenden Organismen ein, und man sieht leicht, wie beide Tätigkeiten ineinanderzugreifen berufen sind, wie im Boden der Abbau der Cellulose und im Meere der Abbau des Agar wenigstens zum Teil auf den durch Mikroorganismenwirkung festgelegten Luftstickstoff angewiesen sein wird. Denn daß sowohl Cellulose- wie Agar-Zersetzer den von Stickstoffbindern gesammelten Stickstoff auszunutzen imstande sind, geht aus den experimentellen Ergebnissen unserer Studien hervor.

---

[1]) Gran, Bergens Museum Aarborg. 1902. No. 2; Stockhausen, Ökologie, „Anhäufungen“ nach Beijerinck. Berlin 1907. p. 220.

[2]) Keutner, Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, Abt. Kiel. N. F. Bd. 8. Diss. Kiel 1904.

Reinke, Ber. d. Deutsch. bot. Gesellsch. Bd. 22. (1904.) p. 95.

Fischer, Hugo, Dieses Centralbl. Abt. II. Bd. 12. (1904.) p. 267.

Keding, Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. Kiel. N. F. Bd. 33. (1908.) p. 9.

[3]) Vgl. hierzu Reinke, J., Symbiose von Volvox und Azotobakter. (Ber. d. Deutsch. bot. Gesellsch. Bd. 21. 1903. p. 484.)

[4]) Nathansohn, Abhandl. d. mathem.-physik. Kl. d. kgl. sächs. Akad. d. Wissensch. Bd. 29. 1906. p. 432.

[5]) Eine entsprechende Idee äußert Benecke, Ber. d. Deutsch. bot. Gesellsch. Bd. 25. 1907. p. 3.

Außer von dem genannten Bacterium kann der Agar noch durch gewisse Diatomeen gelöst werden[1]). Es ist von vornherein anzunehmen, daß das über die Symbiose von Bacillus gelaticus und Stickstoffsammlern gesagte, sowohl bezüglich des Zusammenwirkens in Laboratoriumsversuchen wie bezüglich der Bedeutung für die Meeresbiologie auch für die Gemeinschaft von Diatomeen und stickstoffbindenden Organismen gilt. Doch soll diese Annahme den Gegenstand einer weiteren Untersuchung bilden.

Experimenteller Teil.

Zur experimentellen Prüfung wurden der von Král bezogene Bac. gelaticus zusammen mit stickstoffbindenden Bakterien, Azotobacter chroococcum oder Clostridium Americanum auf eine Lösung von Agar verimpft, die neben den nötigen Nährsalzen, dem Bedürfnis des Bac. gelaticus entsprechend, 3% Kochsalz, und kohlensaurem Kalk zur Bindung der gebildeten Säuren, und außerdem entweder eine geringe Menge einer Kohlenstoff- oder einer Stickstoffquelle enthielt. Denn auch in diesem Falle war, genau wie bei der Symbiose von Stickstoffsammlern und Cellulosebakterien, für ein anfängliches Wachstum entweder der einen oder der anderen Bakterienart Sorge zu tragen. Ohne eine Kohlenstoffquelle können die Stickstoffbindner, ohne eine Stickstoffquelle die Agar lösenden Organismen zu keiner Entwicklung gelangen. Wird der Prozeß aber durch geringe Gaben von gebundenem Stickstoff oder von Gärmaterial eingeleitet, so geht er weiter, bis das Agar verzehrt ist und eine reichliche Stickstoffbindung stattgefunden hat. Im vorliegenden Falle durfte dem Gelatinisierungsvermögen des Agar Rechnung tragend, nur eine sehr verdünnte Lösung dieses Stoffes angewandt werden, die die Nährflüssigkeit noch nicht zum völligen Erstarren brachte. Besonders war bei dem luftscheuen Clostridium nur die Verwendung einer agarhaltigen Flüssigkeit möglich, welche es diesen Bakterien gestattete, in die Tiefe der Flüssigkeitsschicht einzudringen und hier die geeignete Sauerstoffspannung aufzusuchen. Bei 0,2 Proz. Agar war das auch gut möglich, weil in dieser Konzentration eine teilweise Agarlösung und teilweise Aufschwemmung zustande kommt, bei der der Agar vor Einleitung des Gärprozesses in feinen Flocken in der Nährsalzlösung verteilt ist. Der Prozeß spielt sich nach dem Beimpfen mit der Kombination von stickstoffbindenden und agarlösenden Bakterien bei einer Temperatur von etwa 20° ab, die dem Temperaturbedürfnis beider Bakterienarten in genügender Weise entspricht. Doch war ein Fortgang der Agarlösung, die ganz allmählich und bei sehr schwacher Gasabgabe erfolgte, auch bei niederer Zimmertemperatur zu bemerken. Die

---

[1]) Richter, O., Ber. d. Deutsch. bot. Gesellsch. Bd. 21. 1903. p. 502. Sitzungsber. d. Wiener Akad. Bd. 115. 1906. Denkschr. d. Wiener Akad. Bd. 134. 1909.

Agarverzehrung geht langsam von statten; sie verläuft aber, so weit das beobachtet werden konnte, unter den geschilderten Verhältnissen genau so schnell wie bei der Einwirkung von Bac. gelaticus in Gegenwart von gebundenem Stickstoff als schwefelsaurem Ammon. Erst nach monatelangem Stehen war eine Verflüssigung des Agar zu bemerken, die in unseren Versuchen innerhalb der in Betracht kommenden Zeit so weit führte, daß eine dünnflüssige Lösung zustande kam. Einige übrigbleibende Flocken sind auf einen geringen Gehalt des Agar an Hemicellulosen zurückzuführen. Die gebundenen Stickstoffmengen, welche nach der in der vierten Mitteilung geschilderten Weise nach Kjeldahl bestimmt wurden, sind auf die Einheit des Energiematerials berechnet sehr beträchtlich. Sie übersteigen in einem Falle, bei der Kombination von Clostridium Americanum und Bac. gelaticus noch die mit Cellulose als Energiematerial gewonnenen Werte. Eine genaue Abschätzung der auf die Einheit der Agarmenge gebundenen Stickstoffanreicherung ist aber aus unserem experimentellem Material noch nicht möglich. Zu diesem Zwecke wären die Durchschnittswerte zahlreicherer Bestimmungen notwendig, welche wir wegen der Langsamkeit des Prozesses erst später werden beibringen können. Einige der von uns angestellten Versuche verliefen insofern ergebnislos, als bei stärkerer Agarkonzentration von 0,5 Proz. nur die mit dem Agar in die Lösung gebrachten Stickstoffmengen wiedergefunden wurden. Denn das

I. **Bacillus gelaticus** plus **Clostridium Americanum.**

			N assimiliert g	Auf 1 g Agar N assimiliert mg
250 ccm Lösung	0,5 g Agar 0,1 g Dextrose	Beimpft 16. Jan. 1909 Analys. 27. April „	0,0149 Kontrolle —0,0012 0,0137 N für Dextrose —0,0004 **0,0133**	26,6
200 ccm Lösung	0,4 g Agar 0,01 g $(NH_4)_3PO_4$ = 0,0028 g N	Beimpft 16. Jan. 1909 Analys. 27. April „	0,0101 Kontrolle —0,0010 0,0091 N als $(NH_4)_3PO_4$ —0,0028 **0,0063**	15,4

II. **Bacillus gelaticus** plus **Azotobacter chroococcum.**

200 ccm Lösung	1 g Agar 0,2 g Mannit	Beimpft 16. Febr. 1909 Analys. 5. Juli „	0,0185 Kontrolle —0,0024 0,0161 N für Mannit —0,0021 **0,0140**	14,0
500 ccm Lösung	2,5 g Agar 0,2 g Mannit	Beimpft 3. Mai 1909 Analys. 30. Okt. „	0,0252 Kontrolle —0,0060 0,0192 N für Mannit —0,0021 **0,0171**	6,8
Kontrolle	2 g Agar	Unbeimpft.	0,0048	

Agar ist nicht vollkommen stickstofffrei, so daß bei höheren Konzentrationen die mit ihm eingeführte Stickstoffmenge zu seiner Verflüssigung ausreicht.

Natürlich wurde der Stickstoffgehalt des Agar getrennt bestimmt und von den gefundenen Werten in Abzug gebracht. Ebenso wurde die geringe Menge des in einem Falle als phosphorsaures Ammon gebotenen Stickstoffs subtrahiert oder die auf die geringen Gaben von Glukose oder Mannit gebundenen Stickstoffmengen nach früheren Resultaten (vgl. auch die vierte Mitteilung) berechnet und abgezogen.

Die vorstehende Tabelle enthält die Resultate der Analysen.

Ehe die Verbrennung der Agarzersetzungen vorgenommen wurde, mußten wir uns noch auf mikroskopischem Wege überzeugen, ob in Wahrheit die eingesäten Bakterien zur Entwicklung gekommen waren. In der Tat ließen sich neben ziemlich zahlreichen Stäbchen und Sporen von Bac. gelaticus das eine Mal vegetative Formen und Sporen von Clostridium Americanum, das andere Mal spärliche Azotobacter nachweisen. Die Bakterien saßen besonders an ungelöst gebliebenen Fetzen, schwerer löslicher Substanz (Hemicellulose), die im Agar, wenn auch zurücktretend, stets vorhanden ist. Die schwach milchig getrübt aussehende, durchaus nicht mehr gelatinisierte Flüssigkeit hinterließ nach dem Abdunsten auf dem Objektträger eine große Menge von Kristallen, offenbar von buttersaurem Kalk. Beim Färben des Trockenpräparates mit Methylenblau oder Karbolfuchsin lösten sie sich, es blieb aber gewissermaßen ihr Negativ in dem schleimigen jetzt angetrockneten Residuum sichtbar, in dem die Bakterien sich durch stärkere Färbung gut abhoben. Fixieren durch Erhitzen und Kochen beim Färben ist zu vermeiden, da sich die die Bakterien enthaltende Kruste sonst ablöst. Das Fixieren geschah mit 1-prozentiger Chromsäurelösung. Die Sporen wurden durch Intensivfärben mit Karbolfuchsin, Differenzieren in verdünnter Schwefelsäure und Nachfärben mit Methylenblau nachgewiesen.

Charlottenburg und Halle, den 7. Dez. 1909.

Nachdruck verboten.

Über die Stickstoffanreicherung des Bodens.

[Aus dem Landwirtschaftlichen Laboratorium der Universität St. Wladimir zu Kiew.]

Von **A. Krainsky.**

Wie die Versuche von Berthelot[1]) und vielen anderen Forschern gezeigt haben, besitzt der Boden die Fähigkeit, unter gewissen Bedingungen, dank der Tätigkeit von stickstoffsammelnden Bakterien, sich mit Stickstoff zu bereichern. Obschon sich gegenwärtig mit dem Studium der Erscheinung der Assimilation des freien Stickstoffes viele Forscher beschäftigen, bleibt doch in dieser für den Ackerbau so wichtigen Frage vieles unerklärt. So finden wir z. B. in der Frage über die Menge des Luftstickstoffs, welche durch den Boden assimiliert werden kann, bei vielen Forschern ganz widersprechende Angaben. Da die unmittelbare Bestimmung der Stickstoffmenge im Boden von Ackerfeldern zu große Schwankung zeigt, so müssen wir die Lösung dieser Frage auf anderem Wege suchen.

---

[1]) Chimie végétale et agricole. p. 1.

Kühn[1]) ist auf Grund seiner Berechnungen zu dem Schlusse gekommen, daß außer der Stickstoffmenge, welche der Boden aus der Atmosphäre in Form von NH_3 und HNO_3 durch Niederschläge und durch Absorbtion von NH_3 erhält, er jährlich 32,87 Pfund Stickstoff pro Morgen unbekannter Herkunft erhält.

Bei sorgfältig angestellten experimentellen Versuchen stellte sich eine sehr große Stickstoffanreicherung des Bodens heraus. Berthelot[2]) nimmt auf Grund seiner Versuche folgende Stickstoffmenge an: 20—25 kg Stickstoff auf ein Hektar Sand; 32 kg Stickstoff für ein Hektar Lehm und kolossale Mengen Stickstoffs für Böden, welche bis 150 kg auf ein Hektar betragen.

Löhnis[3]) bedient sich folgender Methode zur Beurteilung des Stickstoffanreicherungsvermögens des Bodens: Da alle stickstoffsammelnden Organismen bei der Assimilation desselben etwas Energie einbüßen, die sie aus dem Zerfall von organischen Körpern schöpfen, so ist es möglich, aus der bekannten Menge des durch diese Organismen verbrauchten Materials, ferner aus dem Vorrate desselben im Boden, diejenige Stickstoffmenge zu berechnen, welche durch den Boden assimiliert werden kann. Auf Grund der oben genannten Erwägungen findet es Löhnis für möglich, anzunehmen, daß unter den günstigsten Bedingungen die Ansammlungsfähigkeit des Bodens 40 kg N auf einen Hektar beträgt bei einem Verbrauche von 4000 kg organischen Materials. Bei ungenügender Menge organischer Stoffe kann die Stickstoffanreicherung nicht über 10 kg auf ein Hektar steigen. Diese Berechnung basiert auf der Tatsache, daß der am sparsamsten arbeitende Stickstoffsammler Azotobacter chroococcum auf eine Einheit gebundenen Stickstoffs 100—200 Einheiten Zucker verbraucht.

Wenden wir uns zu den Resultaten der Versuche, so erhalten wir ganz andere Daten. Berthelot[4]) stellte seine Versuche mit Sand und Kaolin an, welche folgende Mengen Kohlenstoff enthielten:

	g in kg
Sand (I)	0,819—1,408
Sand (II)	1,784—1,908
Kaolin (III)	0,916—1,171
Kaolin (IV)	0,563—1,209

Nehmen wir nun an, daß ⅓ der organischen Substanz, oder 0,2—0,6 g Kohlenstoff den Zellen zukommt, so dient der Rest des Kohlenstoffes 0,4 bis 1,3 g als Energiequelle, welche für die Lebenstätigkeit der Mikroorganismen notwendig ist. Nehmen wir aber an, daß der ganze Kohlenstoff durch die Stickstoffsammler verbrannt wird, was kaum denkbar ist, so werden folgende Kohlenstoffmengen auf eine Einheit assimilierten Stickstoffs verbraucht.

Im Sande (I)	10—45	Einheiten
Im Sande (II)	33—35	„
Im Kaolin (III)	15—22	„
Im Kaolin (IV)	27—46	„

In meiner Arbeit, die in diesem Centralblatt[5]) erschienen ist, habe ich die Berechnung der durch den Boden assimilierten Stickstoffmengen und der im gleichen Prozesse und zu gleicher Zeit verbrauchten Kohlenstoffmengen gemacht. Es stellte sich heraus, daß der geprüfte Boden in 3 Monaten 9—22 Proz. von seinem Kohlenstoff verlor; er bereicherte sich aber um 0,013 Proz. Stickstoff bei einem Verluste von 0,198 Proz. Kohlenstoff. Auf eine Einheit assimilierten Stickstoffes wurden in diesem Versuche etwa 15 Einheiten Kohlenstoff verbrannt. Bei größerer Feuchtigkeit des Bodens waren auch größere Mengen organischen Materials infolge weniger ökonomischen Verbrauchs desselben notwendig, so daß auf eine Einheit gebundenen N 156 Einheiten Kohlenstoff verbraucht waren. In diesem Versuche wurde die maximale Stickstoffansammlung des Bodens bei geringer Feuchtigkeit desselben beobachtet, was ich durch gute Durchlüftungsbedingungen erklären möchte. Dadurch zeigte sich die Notwendigkeit, sich zu dem Studium der Stickstoffsammlung von Reinkulturen unter den besten Durchlüftungsbedingungen zu wenden.

---

[1]) Fühlings landw. Zeitg. 1901.

[2]) Chimie végétale et agricole. T. 1. p. 79 und 228.

[3]) Fühlings landw. Zeitg. 1909. p. 425.

[4]) Chimie végétale et agricole. T. 1 p. 84.

[5]) Centralbl. f. Bakteriol. Abt. II. Bd. 20. 1908. p. 725—736.

Schon Freudenreich[1]) bemerkte, daß die Kulturen des Azotobacter sich besonders gut auf Gipsplatten entwickeln, und er erklärte diese Erscheinung durch gute Aërationsbedingungen derselben. Schneider[2]) war der erste, welcher zum Studium der Stickstoffassimilation Sandkulturen verwendete. Nach meinen Beobachtungen wächst der Azotobacter auf Sand, der mit stickstofffreier Mannitlösung benetzt ist, sehr reichlich als ein dickes, schwarzes Häutchen auf der Oberfläche. Zur Erläuterung der Frage über die Menge des organischen Materials, welche vom Azotobacter unter günstigen Lüftungsbedingungen zur Bindung einer Einheit freien Stickstoffes verbraucht wird, habe ich die Bestimmung der CO_2-Ausscheidungskurve der Azotobacter-Sandkultur unternommen.

Zur Anstellung dieser Versuche habe ich mich zuerst der mit Sand gefüllten, dicken Glasröhren bedient, die durch zwei Kautschukpfropfen mit Röhrchen, die mit Watte gefüllt waren, abgeschlossen sind. Bald mußte ich aber auf diese Anstellungsart der Versuche verzichten, weil die Aufstellung der Röhren im Thermostaten zu viel Zeit und Raum forderte und da bei Neigung der Röhren während des Eingießens der Lösung etwas Sand und Flüssigkeit in die Röhrchen gelangt und die Watte dabei naß wurde. Alle diese Umstände zwangen mich, diesen Weg zu verlassen und die Röhren durch weithalsige Gefäße zu ersetzen.

Flußsand wurde zuerst durch Erwärmung mit Salzsäure behandelt, dann mit konzentrierter Salpetersäure, zum Schlusse mit destilliertem Wasser gewaschen und getrocknet. 500 g dieses Sandes wurden in ein weithalsiges Gefäß gebracht, durch einen Wattepfropfen geschlossen und durch trockene Wärme bei 150—160° C sterilisiert. Der Kautschukpfropfen mit zwei Röhrchen, einem langen einführenden und einem kurzen, ausführenden wurde appart im Autoklaven sterilisiert. Die Röhrchen waren unter geradem Winkel gebogen und mit Watte gefüllt. Auch die notwendige Menge der Mannitlösung wurde der Sterilisation unterworfen. Die Mannitlösung wurde mit reiner Azotobacterkultur infiziert, durchgeschüttelt und über einer Bunsenflamme längs der Gefäßwand gegossen, wodurch der Sand in schiefer Ebene benetzt wurde. In bestimmten Interwallen wurde ein Luftstrom durch dieses Gefäß gelassen, der vor der Erreichung der Lösung verschiedene Apparate zur Absorption der CO_2, NH_3 und der Wasserdämpfe passierte. Aus dem

---

[1]) Centralbl. f. Bakteriol. Abt. II. Bd. 10. p. 514—522.

[2]) Centralbl. f. Bakteriol. Abt. II. Bd. 18. p. 318—321.

Gefäße ließ ich die Luft zur Bestimmung der abgesonderten CO_2-Menge durch konzentrierte H_2SO_4 und mit Kalknatron gefüllte U-Röhrchen passieren. Jedesmal wurden nicht weniger als 15 Liter Luft durchgelassen. Zum Schlusse des Versuches wurde destilliertes Wasser ins Gefäß gegossen, dasselbe geschlossen, durchgeschüttelt und nachdem sich der Sand abgesetzt, das trübe Wasser abgegossen. Diese Manipulation wiederholte ich solange, bis das Wasser über dem Sande vollkommen klar war. Die Flüssigkeit wurde mit H_2SO_4 angesäuert und bis zu einem kleinen Reste verdampft, welcher in einem Kjeldalkolben zur Stickstoffbestimmung kam. Die Resultate der Versuche sind in nachstehender Tabelle angegeben:

Datum der Untersuchung	CO_2-Menge		
	Gefäß 1 500 g Sand + 25 ccm 2-proz. Mannitlösung (0,5 g Mannit)	Gefäß 2 500 g Sand + 75 ccm 2-proz. Mannitlösung (1,5 g Mannit)	Gefäß 3 500 g Sand + 100 ccm 2-proz. Mannitlösung (2 g Mannit)
18. Februar	—	—	—
22. „	0,0804 g	0,1940 g	0,1341 g
25. „	0,0352 g	0,2242 g	0,2104 g
28. „	0,0017 g	0,1879 g	0,1878 g
3. März	0,0018 g	0,1576 g	0,1772 g
7. „	0,0072 g	0,0250 g	0,1678 g
10. „	0,0111 g	0,0065 g	0,0673 g
13. „	0,0098 g	0,0041 g	0,0218 g
16. „	0,0125 g	0,0060 g	0,0113 g
18. „	0,0073 g	0,0053 g	0,0088 g
Total CO_2	0,1670 g	0,9106 g	0,9865 g
Assimiliert N	4,12 mg	8,73 mg	9,78 mg

Im Gefäß No. 1 entwickelte sich aus 0,0824 g Mannitkohlenstoff 0,1670 g CO_2, es verbrannten also 0,0455 g C., etwas mehr als 55 Proz. seiner Menge. Die Kurve der CO_2-Ausscheidung ist eine ziemlich unregelmäßige, was wohl dadurch erklärlich ist, daß auch der Sand unregelmäßig benetzt war, folglich sich auch die Bakterien an verschiedenen Stellen ungleich rasch entwickelt haben. Es wurden dabei 0,00412 g Stickstoff assimiliert, und auf eine Einheit gebundenen N wurden nur 11 Einheiten C verbrannt.

Im Gefäß No. 2 wurde bei gleichmäßiger Benetzung des Sandes auch die CO_2-Ausscheidung gesetzmäßiger; die maximale Menge desselben wurde am 6. Tage ausgeschieden, im ganzen wurden 0,9106 g CO_2 gebildet. Von den hineingebrachten 0,5934 g C wurden 0,2483 g verbraucht, etwa 41 Proz. seiner Menge; auf eine Einheit des gebundenen Stickstoffs wurden ungefähr 30 Einheiten C verbrannt.

Im Gefäß No. 3 war die Kurve ebenfalls gesetzmäßig, die Bedingungen der Assimilation waren aber etwas ungünstiger. Aus 0,7920 g C waren im ganzen nur 0,2690 g, ungefähr 35 Proz. desselben verbraucht, bei einer Assimilation von 0,097 g N. Wie im zweiten Gefäße, sind auf eine Einheit gebundenen N ungefähr 30 Einheiten Kohlenstoff verbraucht worden.

In meinen vorigen Aufstellungen der CO_2-Ausscheidung und der Stickstoffassimilation des Azotobacter beobachtete ich, daß die Kulturen im Anfange ihrer Entwicklung sehr ökonomisch arbeiten; sie scheiden während der ersten Woche ungefähr 0,050 g CO_2 (0,0136 g C) aus. bei gleichzei-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

tiger Assimilation von 0,0005 g N; es war also ein Verbrauch von 27 Einheiten C auf eine Einheit gebundenen N.

Diese Versuche zeigen, daß Reinkulturen des Azotobacter bei günstigen Durchlüftungsbedingungen geringe Mengen organischer Stoffe verbrauchen können. Dadurch erhalten wir die Möglichkeit zur Erklärung einiger der oben genannten Widersprüche, nicht aber die Erkenntnis der Lebensbedingungen des Azotobacter im Boden. In Wirklichkeit sind solche ideale Lüftungsbedingungen des Bodens, wie ich sie in meinem Versuche hatte, kaum zu erwarten, denn die Bodenluft ist immer etwas ärmer an O als die Atmosphäre. Es ist nun anzunehmen, daß im Leben der Stickstoffsammler des Bodens einige unbekannte Bedingungen existieren, welche wohl im Zusammenleben der Bodenmikroorganismen zu suchen sind. In den Fällen mit ökonomischem Energieverbrauch durch Stickstoffsammler im Boden sind wahrscheinlich die autotrophen chlorophylllosen Organismen schuldig, welche die Zerlegung von CO_2 unter O-Ausscheidung verursachen und im Dunkeln organische Substanzen bilden. Azotobacter kann mit nitrifizierenden, oder z. B. Wasserstoff-Bakterien zusammen leben. Als Energiequelle können dem Azotobacter verschiedene organische Verbindungen dienen, welche entweder im Boden sind, oder durch autotrophe Bakterien gebildet und ausgeschieden werden, oder durch diejenigen organischen Substanzen, welche sich beim Zerfall ihrer Zellen bilden. Der Azotobacter erhält den Sauerstoff, welcher durch die autotrophen Bakterien ausgeschieden wird, und scheidet seinerseits CO_2 aus, welche durch die autotrophe assimiliert wird. Diese Annahme gewinnt schon dadurch an Wahrscheinlichkeit, daß die Stickstoffsammler überhaupt leicht in Symbiose eintreten (Knöllchenbakterien, Symbiose des Azotobacter mit Algen usw.), einerseits zur Gewinnung von organischen Stoffen, andererseits des Sauerstoffs wegen.

Die erhaltenen Resultate berechtigen uns zu folgenden Schlüssen:

1) Der Boden wird stickstoffreicher durch die Tätigkeit der stickstoffsammelnden Mikroorganismen.

2) In den Experimenten hat sich im Boden ein ziemlich ökonomischer Verbrauch des organischen Materials während der Stickstoffassimilation gezeigt.

3) Flüssige Kulturen des Azotobacter verbrauchen 100—200 Einheiten Zucker auf eine Einheit gebundenen N.

4) In Sandkulturen entwickelt sich der Azotobacter sehr üppig, dank der ideellen Lüftungsbedingungen, wobei ziemlich große Mengen N assimiliert werden und etwa 11—30 Einheiten C auf eine Einheit gebundenen N verbraucht werden.

5) Die große Ökonomie im Verbrauche des organischen Materials des Bodens durch die Stickstoffsammler ist durch ihre Symbiose mit den autotrophen Organismen zu erklären, welche im Dunkeln organische Verbindungen bilden durch die Zerlegung von CO_2 unter O-Ausscheidung.

Kiew, 21. Oktober 1909.

Nachdruck verboten.

Bemerkung zu der Abhandlung: „Bildung und Verbrauch von Stickoxydul durch Bakterien“ von M. W. Beijerinck mit Mitwirkung von D. C. J. Minkmann.[1])

Von **Br. Tacke** in Bremen, Moorversuchsstation.

Die oben genannten Autoren heben hervor, daß merkwürdigerweise nach der weit zurückliegenden Arbeit von Gayon und Dupetit[2]) keine neuen Erfahrungen über Stickoxydulbildung bei der Denitrifikation gemacht worden sind, offenbar weil das Gas von den späteren Untersuchern für Stickstoff gehalten wurde. Es ist ihnen dabei entgangen, daß ich in einer im Jahre 1887 veröffentlichten Untersuchung „Über die Entwicklung von Stickstoff bei Fäulnis“[3]) bei Denitrifikationsversuchen, die allerdings nicht mit Reinkulturen ausgeführt worden sind, die Bildung beträchtlicher Mengen von Stickoxydul habe beobachten können, zeitweilig neben erheblichen Mengen Stickoxyd, dessen Entstehung ebenfalls schon von Gayon und Dupetit festgestellt worden ist. Die Mengen von Stickoxydul, die in den aus den gärenden Gemischen entstehenden Gasen gefunden wurden, betrugen bis über 38 Proz. In den von Kohlensäure befreiten Gasen flammte ein glimmender Span hell auf.

Daß auch unter Umständen sehr erhebliche Mengen von Stickoxyd entstehen, zeigten Versuche mit gärenden Rüben im evakuierten Raum. Nach kürzerer oder längerer Frist, 8—10 Tagen, war in den Gefäßen so viel Stickoxyd vorhanden, daß sich beim Zutritt von Luft rote Dämpfe von Untersalpetersäure bildeten.

Bei der Denitrifikation können also unter geeigneten Versuchsbedingungen sämtliche zwischen Salpetersäure und elementarem Stickstoff liegenden Reduktionsprodukte, insbesondere auch Stickoxyd neben Stickoxydul in beträchtlichen Mengen gebildet werden, und beim Studium der Denitrifikationsprozesse ist hierauf Rücksicht zu nehmen.

Nachdruck verboten.

Kritische Notiz.

Von **Gustav Bredemann.**

In einem kurzen Artikel „Die Regeneration des Stickstoffbindungsvermögens der Bakterien“[4]) und dann auch in meiner ausführlichen Arbeit über den Bacillus amylobacter A. M. et Bredem.[5]) habe ich die Prioritätsansprüche des Herrn Hans Pringsheim kritisch besprochen, welche Pringsheim in einer meine wissenschaftliche Ehre angreifenden Art erhob[6]). Ich habe dort an der Hand von Literaturmaterial die Unhaltbarkeit der Pringsheimschen Prioritätsansprüche nachgewiesen und die Vermutung ausgesprochen, daß diese Prioritätsansprüche günstigenfalls auf eine mangelnde Kenntnis der Literatur von Seiten des Herrn Hans Pringsheim zurückzuführen seien. Es erscheint mir daher nicht notwendig, noch einmal auf die mir soeben zu Gesicht kommende Polemik Pringsheims mit dem Titel „Über die Identität stickstoffbindender Clostridien. Zur Regeneration Georg Bredemanns"[1]) einzugehen. Sie vermag an den von mir an der Hand der Literatur gebrachten Tatsachen nichts zu ändern.

---

[1]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 25. p. 30.

[2]) Réduction des nitrates par les infiniment petits. (Station agronom. de Bordeaux. Nancy 1886. p. 51.)

[3]) Landw. Jahrbücher. Bd. 16. 1887. p. 917.

[4]) Dieses Centralblatt Abt. II. Bd. 23. 1909. p. 41.

[5]) Ebenda Bd. 23. 1909. p. 385.

[6]) Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. Bd. 26 a. 1908. p. 547.

Ferner halte ich es gleichfalls für unnötig, auch in diesen Pringsheimschen Bemerkungen wieder enthaltene Unrichtigkeiten oder Ungenauigkeiten, welche der mit dem Gegenstand und der Literatur völlig vertraute Leser selbst bemerkt haben wird, richtig zu stellen. Herr Hans Pringsheim bringt meiner Meinung nach mit diesen einen neuen Beweis der oben ausgesprochenen Vermutung.

Was endlich die Aussetzungen anbelangt, welche Pringsheim an einigen Punkten meiner Arbeit macht, so brauche ich hier wohl nicht auf dieselben einzugehen. Ich habe ja selbst in meiner Arbeit auf einige noch zu klärende Punkte, auch auf die von Pringsheim angezogenen, aufmerksam gemacht.

Marburg, 10. November 1909.

Referate.

Henneberg, W., Gärungsbakteriologisches Praktikum, Betriebsuntersuchungen und Pilzkunde. Unter besonderer Berücksichtigung der Spiritus-, Hefe-, Essig- und Milchsäurefabrikation. Mit 220 Textabbildungen. Berlin (Paul Parey) 1909.

Die Technologie der Gärungsgewerbe hat in den letzten Jahrzehnten in Deutschland ganz außerordentliche Fortschritte zu verzeichnen und in erster Linie waren es Maercker und seine Schüler, welche, Hand in Hand mit der Praxis, die Ausübung der technischen Methoden nach wissenschaftlichen Grundsätzen anbahnten und diesen Grundsätzen allmählich in den gärungsgewerblichen Betrieben in einer für andere Zwecke der Technik vorbildlichen Weise überall Geltung zu verschaffen wußten.

In einer der wachsenden Bedeutung der Gärungswissenschaft entsprechenden Weise vermehrte sich auch die Literatur über die Gärungsgewerbe, zunächst meistens Werke vorwiegend allgemein technologischen Inhalts. Die Verfasser dieser in erster Linie für den Praktiker bestimmten Bücher vermochten mit der Zeit naturgemäß immer weniger der gärungsgewerblichen Bakteriologie einen ihrer zunehmenden Wichtigkeit entsprechenden Raum zu gewähren und es entstanden daher bald Spezialwerke über technische Mykologie, welche, wie die bekannten Werke von Lindner, Jörgensen, Lafar, Klöcker u. A. eine eingehende Behandlung der gärungsgewerblich wichtigen Organismen und der biologischen Betriebskontrolle, allerdings meist unter besonderer Berücksichtigung der brautechnisch wichtigen Dinge, sich zur Aufgabe machten.

Der Verf. des vorliegenden Buches, als Leiter der biologischen Abteilung des technisch-wissenschaftlichen Laboratoriums des Berliner Instituts für

---

[1]) Dieses Centralblatt. Abt. II. Bd. 24. 1909. p. 488.

Gärungsgewerbe seit Jahren mit bakteriologischen Untersuchungen auf dem Gebiete der Spiritus-, Hefe- und Essigfabrikation tätig und der Ausbildung von Studierenden der genannten Fächer in Unterrichtskursen und im Praktikanten-Laboratorium sich widmend, empfand ebenso wie seine Schüler den Mangel eines Leitfadens, welcher den Anfänger in die Kenntnis der Organismen der genannten Gewerbe und in die Untersuchungsmethodik einführte. Dieser Mangel scheint den ersten Anstoß zu dem vorliegenden „Gärungsbakteriolog. Praktikum“ gegeben zu haben und es lag nahe, das Werk noch in dem Sinne zu erweitern, daß es gleichzeitig auch den Fortgeschrittenen zum Selbststudium anregte, dem Praktiker helfend zur Seite stand und endlich dem Wissenschaftler, sei er Fachmann oder ganz allgemein Bakteriologe, Chemiker, Botaniker, Mediziner, die Kenntnis wertvollen Materials und besonders auch die Einsichtnahme in die noch verhältnismäßig wenig gekannten gärungsbakteriologischen Untersuchungsmethoden vermittelte.

Die Lösung dieser vielseitigen Aufgabe ist dem Verf. in seinem über 40 Bogen starken, im wesentlichen eigene, bis dahin nur zum Teil veröffentlichte Arbeiten enthaltenden, vorzüglich ausgestatteten Werke vollkommen gelungen. Die leicht faßliche, klare und zweckmäßig angeordnete Darstellung Hennebergs findet eine willkommene Ergänzung durch die zahlreichen guten Abbildungen, Handzeichnungen des Verf. nach mikroskopischen Bildern, die bei starker Vergrößerung (meist 1 : 1000 oder 1 : 2000) das Wichtige und Wesentliche leicht erkennen lassen.

Eine Aufzählung des Inhalts oder ein näheres Eingehen auf alle Abschnitte würde natürlich zu weit führen, nur Einiges sei hervorgehoben. Der erste Teil enthält Allgemeine Gärungsbakteriologie und bakteriologische Untersuchungen, der zweite kürzere Teil die Spezielle Pilzkunde.

Schrittweise wird im ersten Abschnitt der Leser in die Bakteriologie eingeführt, mit den Apparaten und der Handhabung des Mikroskops und den allgemeinen für das bakteriologische Arbeiten geltenden Grundsätzen bekannt gemacht. Besonders der fünfte Abschnitt, „Arbeitsprogramm“, wird von Lehrern und Lernenden dankbar begrüßt werden, er enthält u. a. Sammlungen von Muster-Aufgaben für Praktikanten-Arbeiten aus den verschiedenen gärungsgewerblichen Gebieten, für Praktikanten der Kartoffel- und Getreidebrennerei, der Preßhefefabrikation, der Melassebrennerei, der Amylobrennerei, Essigfabrikation, Milchsäurefabrikation, der unter- und obergärigen Bierbrauerei, Weinbereitung und Bäckerei. Sterilisation und Pasteurisation, Nährböden und die Herstellung mikroskopischer Präparate einschließlich Färbungen werden in den folgenden Abschnitten so anschaulich dargestellt, daß es dem Anfänger ein Leichtes sein wird, nach den gegebenen Vorschriften zu arbeiten. Besonders wichtig sind die Abschnitte über die Kulturmethoden und die verschiedenen Arten der Herstellung von Reinkulturen. Wir sehen, wie je nach dem Zweck der Untersuchung und der Art des zu untersuchenden Materials die verschiedensten Untersuchungsmethoden, die trotz einfachster Handhabung in vollkommenster Weise ihren Zweck erfüllen, zur Anwendung gelangen. Der für die Praxis wertvollen Untersuchung von Luft und Wasser ist ein besonderer Abschnitt gewidmet. Die Anreicherungen sind ebenfalls gesondert behandelt. Die Arbeiten der Betriebskontrolle in allen gärungsgewerblichen Betrieben, Angaben über alle Arten der Untersuchungsmethoden an allen wichtigen Organismen (Hefe, Milchsäure-, Essigsäure-Bakterien), über Hefereinzucht und die Rohmaterialien bilden den weiteren Inhalt des ersten Teils.

Der die spezielle Pilzkunde behandelnde zweite Teil gliedert sich in Hefen, Spaltpilze und Schimmelpilze. Wir lernen die unter- und die obergärigen Brauereihefen, die Brennerei- und Preßhefen, ihre Eigenschaften und deren Beeinflussung durch die verschiedenen züchterischen Maßnahmen, endlich die in Brauerei- und Brennerei-Betrieben vorkommenden wilden Hefen, die Apiculatus- und Torula-Hefen und die Spalthefen kennen.

In dem Abschnitt über die Spaltpilze (Milchsäure-, Essig-, Buttersäure-Gruppe, Heubacillen, Coli-, Termo-, Farbstoff- und Wasserbakterien) ist besonders den sowohl für die Brennereien und Hefefabriken, als auch für die Herstellung des Berliner Weißbieres und der Milchsäure außerordentlich wichtigen Milchsäure-Bakterien ein ihrer Bedeutung entsprechender breiter Raum gewidmet. Wohl zum ersten Male finden wir hier eine vom Verf. in übersichtlicher Weise zusammengestellte eingehende Beschreibung dieser technisch überaus wichtigen Gruppe. Verf. unterscheidet vom Standpunkte der Praxis brauchbare und unbrauchbare, d. h. Kultur- und wilde Milchsäurebakterien. Für die Brennereien und Hefefabriken hat sich zum Säuern der Maische zwecks Verhinderung des Aufkommens von Infektionen in derselben nur der Bac. Delbrücki als brauchbar erwiesen, in den Weißbierbrauereien und in den Milchsäurefabriken kann neben diesem auch der Bac. acidi lactici Anwendung finden. Unter den wilden Arten lassen sich schädliche und unschädliche unterscheiden, Verf. bespricht unter den ersteren hier auch die in den Brauereibetrieben häufig vorkommenden Sarcinen (Pediokokken). Sehr lehrreich sind die am Schlusse dieses Abschnitts stehenden Übersichtstabellen der morphologischen und physiologischen Unterscheidungsmerkmale der wichtigsten Milchsäurebakterienarten.

Von allgemeinstem Interesse, weil über die mit am weitesten verbreiteten Organismen handelnd, ist der Abschnitt über die Schimmelpilze, wobei Verf. sich in der Behandlung des Stoffes naturgemäß eine gewisse Beschränkung auf die am häufigsten vorkommenden und die technisch wichtigen Arten auferlegen mußte.

Der Anhang des Buches enthält Angaben über tierische Schädlinge des Getreides und der Gärungsgewerbe, eine besonders für den Theoretiker wichtige Übersicht über die gärungstechnischen Arbeitsverfahren und den Literaturnachweis.

Das Henneberg sche Buch wird sich bei seiner Vielseitigkeit und Ausführlichkeit nicht nur unter den Praktikern Freunde erwerben, sondern es wird auch für den Mann der Wissenschaft, der sich mit den für die Gärungsgewerbe wichtigen Organismen und Methoden beschäftigen will, geradezu unentbehrlich sein. Rommel (Berlin).

Inhalt.

Bierberg, W., Die biologisch-ökologische Theorie der Gärung, p. 187.
Bredemann, Gustav, Kritische Notiz, p. 236.
Dam, W. van, Enzym-chemische Studien über die Edamerkäsereifung, p. 189.
Harden, Arthur and **Young, W. J.,** The function of phosphates in alcoholic fermentation, p. 178.
Krainsky, A., Über die Stickstoffanreicherung des Bodens, p. 231.
Kusserow, R., Eine neue Theorie der alkoholischen Gärung, p. 184.
Pringsheim, Hans, Weiteres über die Verwendung von Cellulose als Energiequelle zur Assimilation des Luftstickstoffs, p. 222.
Pringsheim, Hans und **Ernst,** Über die Verwendung von Agar-Agar als Energiequelle zur Assimilation des Luftstickstoffs, p. 227.
Revis, Cecil, The Stability of the physiological Properties of coliform Organisms, p. 161.
Tacke, Br., Bemerkung zu der Abhandlung: „Bildung und Verbrauch von Stickoxydul durch Bakterien“, p. 236.

Referate.

Henneberg, W., Gärungsbakteriologisches Praktikum, Betriebsuntersuchungen und Pilzkunde, p. 237.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klichees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena einzusenden.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

Abgeschlossen am 19. Januar 1910.

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 26. No. 8/9.

Referate.

Dangeard, P. A., Note sur la structure d'une Bactériacée, le Chromatium Okenii. (Bull. Soc. bot. de France. 4. sér. T. 56. T. 9. 1909. p. 221—296).

Verf. fixiert diese Schwefel-Bakteriazee nach Perenyi oder nach Flemming und macht verschiedene Färbungen, namentlich die dreifache Färbung von Flemming; er erhält so eine violette Färbung des Cytoplasma, während bei der Rotfärbung durch Safranin eine dem „corps central" von Biitschli analoge Bildung auftritt. Dieser Körper hat einerseits größte Übereinstimmung mit dem Kern der Englenien, andrerseits mit dem Zentralkörper der Cyanophyzeen; angenommen, daß letzterer einen Kern repräsentiert, ist es unmöglich, der Zentralmasse des Chromatiums dieselbe Bedeutung zu versagen. Der Verf. stützt diese von ihm gemachte Zusammenstellung der Englenien und des Chromatiums auf folgendes Argument: Er hat bei den Chlamydomonadineen seit 1898 und 1901 beobachtet, andere Autoren haben es bestätigt, daß von den Blepharoblasten ein chromatisches Netz ausgeht, das sich bis zum Kern fortsetzt, mit dem es durch eine färbbare Anschwellung, den Condylus, verwachsen ist. Nun hat er im Fall des Chromatium, das ein einziges Flagellum besitzt, eine übereinstimmende Struktur nachgewiesen, und der Verf. meint, daß diese bei beiden Gruppen bestehende Ähnlichkeit des Bewegungs-Apparates die schon öfter erwähnten Gründe zur Hypothese, daß die Bakteriazeen von den Flagellaten abstammen, nachdrücklich unterstützt. Zugegeben, daß gewisse Bakteriazeen noch einen echten Kern von den Flagellaten her besitzen, den sie ohne große Abweichung auf die Cyanophyzeen übertragen haben (die davon wiederum durch Veredelung in monophyletischer Serie abstammen), so hat doch dieser Kern seinen Hauptcharakter verloren und sich gewissermaßen in der Masse der andern Bakteriazeen aufgelöst.
J. Beauverie (Lyon).

Swellengrebel, N. H., Untersuchungen über die Zytologie einiger Fadenbakterien. (Arch. f. Hyg. Bd. 70. 1909. p. 380—404, m. 2 Taf.)

Die diversen Ansichten über den feineren Bau der Bakterien lassen sich zusammenfassen und unter folgende Gesichtspunkte unterbringen:

a) Der Bakterienleib ist ein einziger Kern.
b) Das Chromatin ist als ein Zentralstab oder Zellkörper da.
c) Das Chromatin ist als ein oder mehr Kerne da.
d) Das Chromatin ist als Körner, Querbänder oder Zickzacklinien da.

Verf. betrachtet einige der Fehlerquellen, die man bei der Beobachtung und Interpretation der Tatsachen zu vermeiden hat; Lebenduntersuchung bringt sehr häufig schlechte Resultate. Die Fixierung hat vor dem Antrocknen zu erfolgen; dies gelingt aber nur mit Fixierungsmitteln, die nachher durch Abdampfen wieder entfernt werden. Solche sind Joddämpfe, Osmiumsäure, Formol und Alkohol, die man für jedes Objekt aufs neue ausprobieren muß. Keine zu hohe Temperaturen. — Dann heißt es zu beantworten, was Zytoplasma und Chromatin sei; meist muß man sich begnügen, jenen Teil als Chromatin anzusehen, der die üblichen Chromatinreaktionen gibt, ohne mit absoluter Sicherheit sagen zu können, ob dieses „Chromatin" mit der gleichnamigen Substanz der echten Kerne identisch ist. Ebenso muß man scharf unterscheiden zwischen Volutinkörnern und Querwandanlagen. Es ist sicher, daß viele Forscher sich über die Art der von ihnen beschriebenen Körnchen nicht klar geworden sind und wohl öfters Volutin für Chromatin angesehen haben. Dadurch läßt sich mancher Widerspruch erklären.

Die Studien des Verf. beziehen sich auf Fadenbakterien (Sphaerotilus natans Mig., Thiotrix nivea Winogr., Th. tenuis Winogr.) Bei dem ersten Bacterium bespricht er die diffuse Chromatinverteilung, die Chromatinnetze, die zentrale Chromatinansammlung und die Bildung der Querwände. Die letztgenannte Bildung verläuft geradeso wie bei echten Bakterien; die Querwände sind genetisch mit dem Chromatin verbunden, da sie jedenfalls teilweise ein Produkt desselben sind. Daher ist es erklärlich, daß man Querwandanlagen für Kerne ansehen könnte. Bei dem zweiten und dritten Bakterium interessierten den Verf. auch noch die Zickzacklinien und Querbänder aus Chromatin, die Kondensation des Chromatins und die Degeneration. Während Winogradsky eine nähere Verwandtschaft des Thiotrix mit Cladothrix und Leptothrix vermutete, denkt der Verf. eher an eine solche mit Sphaerotilus, wo eine ebenfalls wenig entwickelte Scheide, sowie bewegliche Konidien vorkommen, indem der innere Bau auch die größte Übereinstimmung zeigt. — Die Hauptresultate dieses Teiles der Arbeit sind:

1) Einige der von Autoren bei den Bakterien beschriebenen Strukturen lassen sich bei einigen Fadenbakterien an den verschiedenen Zellen desselben Faden zurückfinden. Die diffuse, netzartige und zentralisierte Chromatinverteilung müssen als verschiedene Stufen der Entwicklung betrachtet werden, von denen die erstere die niedrigste, die letzte die höchste ist. Nicht jedes Bacterium zeigt alle diese 3 Stadien; so ist Bac. maximus und Spirillum giganteum beim 2. Stadium stehen geblieben, da es nie Chromatinkonzentration zeigt.

2) Wie sind diese 3 Stufen zu deuten?

a) Die diffuse Chromatinverteilung. Verfasser schließt sich nicht Bütschli und Ružička an, die solche Zellen als fast freie Kerne betrachten. Die aufgestellten Gründe hierfür sind: Es findet sich bei den hier in Betracht kommenden Bakterien noch keine Unterscheidung in Kern und Zytoplasma, es ist hier ein Amphiplasma, in welches das Chromatin eingebettet ist. Die Chromidien sind aus dem Kernplasma ins Zytoplasma übergetretene Chromatinteile, die Chromatinpartikelchen können nun gar nicht Chromidien sein, da es eben bei diesen Bakterien weder Kern noch Zytoplasma gibt. Dem Amphiplasma obliegt eben auch das Tragen des Chromatins.

b) Chromatin in Querbändern, Zickzacklinien und Netzanordnung. Damit ist kein Fortschritt gegenüber der Chromatin-Anordnung der ersten Kategorie gegeben. Man hat es mit einer Zwangsanordnung zu tun, bedingt durch lokale Vermehrung der Chromatinmassen, welche die gleichmäßige Ausbreitung über einen Teil des Plasmanetzes veranlassen. Ein vorher schon angedeuteter Teil des Amphiplasmas als Träger des Chromatins ist nicht vorhanden; man kann nur sagen, daß das periphere Plasma dauernd davon ausgeschlossen bleibt.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

c) Zentralisiertes Chromatin. Bei hierher gehörigen Bakterien ist eine gewisse Tendenz zur Differenzierung des Amphiplasmas vorhanden; sie ist gering, da Rückschläge zu den vorhin erläuterten Typen vorkommen. In der höchsten Entwicklungsphase kommt ein peripheres, bald homogenes bald alveoläres Plasma vor, das frei von Chromatin bleibt; nur das zentrale Plasma übernimmt das Tragen des Chromatins. Hier sind also das Chromatin führende Plasma und das eigentliche Zytoplasma örtlich getrennt. Der zentrale Chromatin führende Teil der Bakterienzelle dieser Kategorie wiederholt die Struktureigentümlichkeiten, welche man in den ganzen Zellen der Organismen der beiden ersten Typen findet. Man muß daraus nicht folgern, daß diese Gebilde zu homologisieren sind, d. h., daß die Bakterien der 3. Gruppe einfach aufzufassen sind als solche der ersten und zweiten Gruppe, mit einer Extraplasmahülle umgeben, denn sonst käme man in Konflikt mit den Beobachtungen über die Genese der zentralen Chromatinansammlung.

g) Bei den Bakterien fehlen echte Kerne, wie sie bei den höheren Organismen zur Beobachtung gelangen. Bei den höchsten Formen tritt eine gewisse Differenzierung in Chromatin tragendes und Chromatin freies Plasma auf, die gewissermaßen mit der Differenzierung in Kern- und Zytoplasma zu vergleichen ist, indem bei den weniger entwickelten Formen eine solche Differenzierung in Kern- und Zytoplasma zu vergleichen ist, indem bei weniger entwickelten Formen eine solche Differenzierung in Kern und Zytoplasma zu vergleichen ist, indem bei niedrigstehenden Formen eine solche Differenzierung nicht erreicht wird und das Chromatin in einem indifferenten Amphiplasma eingebettet liegt. Matouschek (Wien).

Lasseur, Ph., Le Bacillus chlorarapihis et la chlororaphine. (Compt. Rend. hebd. Soc. biol. Paris. T. 66. 1909. p. 272—275.)

Chlororaphin ist die grüne kristallisierende Substanz, welche durch den genannten Bacillus erzeugt wird. In Säuren ist die Substanz löslich, wenig löslich in Alkohol, nicht löslich in Äther, Benzin und Wasser. Durch Oxydation verfärbt sie sich dauernd ins Gelbe. Chlororaphin besteht aus C, H, O, N. — Weitere Mitteilungen bezüglich der chemischen Zusammensetzung wird Verf. später bekannt geben. Matouschek (Wien).

Wolf, Franz, Über Modifikationen und experimentell ausgelöste Mutationen von Bacillus prodigiosus und anderen Schizophyten. (Zeitschr. f. indukt. Abstammungs- u. Vererbungslehre. Bd. 2. 1909. p. 90—132.)

A. Die Versuche wurden mit Bacillus prodigiosus Flügge angestellt. Er bildet 1. leicht vorübergehende (also nicht vererbbare) Veränderungen, „**Modifikationen**". Erzielt wurden durch Differenzen der Temperatur und der Nährböden, sowie durch Giftzusatz

I. Modifikationen nach weiß (durch Erhöhung der Temperatur, Chromat- oder Kupfersulfat- oder Phenolzusatz),
II. Modifikationen nach blauviolett (durch Zusatz von Kupferacetat, -Sulfat, Kobaltsulfat und -Nitrat).

Wurde die betreffende Sippe wieder unter normalen Lebensbedingungen kultiviert, so verschwanden diese Modifikationen.

2. Er bildet seltener Mutationen, die vom Anfange ihrer Entstehung an + oder — konstant sind.

I. Mutationen, die absolut konstant sind
a) nach weiß (durch Zusatz von Sublimat),
b) nach dunkelrot (durch Zusatz von Kadmiumnitrat, Kaliumpermanganat, Sublimat, Chromat).
II. Rückschlagende Mutanten, die eben deshalb nicht dauernd in Reinkultur zu erhalten sind, von denen aber doch bei sorgfältiger Auslese und öfterem Umimpfen beliebig lange weiße Stämme kultiviert werden können, die also deshalb nicht mit den unter 1 genannten Modifikationen verwechselt werden dürfen:
eine weiße (durch Zusatz von Chromat),
„ „ („ „ „ Kupferacetat),
„ „ („ „ „ Kadmiumnitrat),
„ „ („ „ „ Nickelnitrat).

B. Beim Staphylococcus waren aufgetreten:

I. Vorübergehende Modifikationen:
a) in Zitronengelb auf Kartoffelagar,
b) in Rotgelb durch Erniedrigung der Temperatur.
II. Erbliche Veränderungen: Mutationen:
Eine weiße Rasse aus unbekannten Ursachen.

C. Bei den Myxobakterien wurden beobachtet:

I. Unvererbbare Modifikationen:
a) bei Myxococcus rubescens:
a) eine weiße durch Erhöhung der Temperatur,
b) eine gelbe aus unbekannten Gründen;
b) bei Myxococcus virescens:
eine rote durch Phenol- oder Chromat-Zusatz und durch Temperaturerniedrigung.
II. Konstante Veränderungen:
bei beiden Myxococcus-Arten:
a) durch Temperaturdifferenzen,
b) durch Nährbodendifferenzen,
c) durch Giftzusatz.

Eine theoretische Erörterung wird nicht beigegeben, da derartige Betrachtungen zum mindesten verfrüht wären. Matouschek (Wien).

Stevens, F. L. and **Hall, J. G.**, Variation of fungi due to environment. (The Bot. Gaz. Vol. 48. 1909. p. 1.)

Die Pilze sind in hohem Maße abhängig von äußeren Bedingungen; Fortpflanzungsform, Sporengröße, Septierung der Sporen, Farbbildung sind keine konstanten Merkmale, denn man kann sie durch Veränderung der Bedingungen willkürlich variieren. Zur Charakteristik einer Pilzspezies genügt es daher nicht, wenn man Sporengröße und -septierung, die Art der Fortpflanzung (ob in Pykniden oder an freistehenden Konidienträgern) u. dgl. angibt. Derartige Angaben erhalten erst Wert für die Diagnose, wenn die Bedingungen, unter denen die Pilze untersucht wurden, genau angegeben werden. Diese Gedanken sind bereits früher von Klebs und seinen Schülern geäußert und für eine Reihe von Pilzen als richtig erwiesen. Stevens und Hall bringen in der vorliegenden Arbeit den Beweis für die Variabilität anderer, meist parasitischer Pilze.

Ein bisher noch wenig beachteter Faktor, der auf die Entwickelung der Pilze einen nicht unwesentlichen Einfluß hat, ist die Dichte der Aussaat. Septoria Petroselini bildet bei dünner Aussaat auf Agarplatten normale Pykniden; bei dichter Aussaat dagegen entstehen die Konidien seitlich an einfachen Mycelzweigen. Der Pilz wäre daher das eine Mal zu den Sphaeropsidalen, das andere Mal zu den Hyphomyceten zu stellen! Ebenso verhielt sich Septoria Lycopersici, dagegen zeigte sich bei S. consimilis kein Unterschied bei dichter und dünner Aussaat. Volutella fructi bildet bei dünner Aussaat schwarze Kolonien, während sie bei dichter Aussaat farblos bleibt.

Daß die chemische Zusammensetzung des Nährbodens die Entwickelung vieler Pilze stark beeinflußt, ist bekannt. Die Verff. fanden, daß Volutella fructi, Alternaria Brassicae und eine Alternaria-Spezies, die an Gartennelken eine Krankheit hervorruft, in der Färbung ihres Mycels sehr vom Nährboden abhängen. Die genannten Pilze bilden auf einem Agar, der nur anorganische Salze enthält, hyalines Mycel; auf Agar, der viel Kohlehydrate (besonders Stärke) enthält, dagegen schwarzes Mycel. Eine Epicoccum-Spezies zeigte auf anorganischem Nährboden farbloses, auf Zuckeragar gelbes, auf Stärkeagar schwarzes Mycel. Bei allen diesen Pilzen war auf stärkehaltigem Nährboden das Mycel dunkel gefärbt. Vielleicht ist auch auf den Einfluß der Stärke die verschiedene Färbung von Hypochnus Solani zurückzuführen; auf den Kartoffelstengeln ist das Mycel dieses Pilzes hyalin oder hell gefärbt, auf den stärkereichen Knollen dagegen dunkel. Auch die Anzahl der Septen, die bei manchen Pilzdiagnosen eine wichtige Rolle spielt, kann durch Ernährung variiert werden. So fanden die Verff. bei der Alternaria-Spezies von Gartennelken auf künstlichem Nährboden zahlreiche Septen, während die Sporen, die auf der Wirtspflanze gebildet wurden, bedeutend weniger Septen enthielten.

Das Licht wirkt bei einzelnen Pilzen hemmend auf die Pyknidenbildung. Auch werden Beobachtungen über ringförmige Anordnung von Konidien und Pykniden, wie sie auch schon von anderer Seite gemacht worden sind, mitgeteilt.

Endlich zeigen die Verff. an verschiedenen Beispielen, daß auch dieSporengröße auf verschiedenen Nährböden variiert. Auch machen sie darauf aufmerksam, daß bei der Messung der Pyknidosporen immer die Sporen von mehreren Pykniden gemessen werden sollten, weil die Konidien verschiedener Pykniden, die auf demselben Nährboden gebildet sind, sich oft recht erheblich von einander unterscheiden.

Außer den bereits genannten Pilzen verwendeten die Verff. bei ihren Versuchen noch die folgenden: Ascochyta Chrysanthemi, Colletotrichum Carica von Feigen, Coniothyrium Fuckelei vom Apfel, Diplodia macrospora, Phyllosticta spec., Spermoedia Paspali, Sclerotinia Libertiana.

Riehm (Gr. Lichterfelde).

Ficker, M., Eine neue Methode der bakteriologischen Luftuntersuchung. (Arch. f. Hyg. Bd. 69. 1909. p. 49—54.)

In ein größeres Reagenzglas wird die übliche Menge Gelatine eingebracht und dann das Glas am oberen Ende in der Flamme zu dünnem Halse ausgezogen. Ins obere Ende steckt man einen Gummipfropfen mit 1 Bohrung, in der ein Glasrohr steckt. Das Röhrchen wird luftleer gemacht und am Halse zugeschmolzen. Dann wird sterilisiert und die Gelatine wird als Rollröhrchen behandelt. Man braucht unter sterilen Kautelen nur die Spitze abzubrechen und mit Watte zu verschließen. Damit ist das Röhrchen zur Luftuntersuchung gebrauchsfähig. Die angegangenen Kolonien zählt man aus und durch Wassereingießen ermittelt man das Volumen des Röhrchens.

Matouschek (Wien).

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Hata, S., Über die Sublimathemmung und die Reaktivierung der Fermentwirkungen. (Biochem. Ztschr. Bd. 17. 1909. p. 156—187.)

Die Hauptresultate sind:

1) Die Tätigkeit der untersuchten Fermente (der H_2O_2 zersetzenden Fermente, des proteolytischen Fermentes der Leber, des Pepsins, Trypsins, Labs, Speichels) wird durch Sublimat gehemmt.

2) Verf. konnte nie eine sichere Förderung der Fermentwirkung durch Sublimat nachweisen.

3) Die durch Sublimat gehemmte Fermentwirkung wird wieder hervorgerufen durch geeignete Mittel und zwar durch solche, die das Quecksilber aus der Lösung niederschlagen oder in eine nicht dissoziierbare Verbindung umzusetzen imstande sind.

4) Die Fermente sind durch Sublimat schwerer fällbar als die begleitenden Eiweißkörper. Man kann daher ein eiweißreiches Fermentpräparat durch Sublimat bis zu einem gewissen Grade von den Eiweißkörpern befreien. Das in der Lösung neben dem Fermente zurückbleibende Sublimat wird nachher durch Fällungsmittel (K_2S) entfernt, damit das Ferment selbst wieder reaktiviert wird. Matouschek (Wien).

Zellner, Julius, Zur Chemie der höheren Pilze. III. Mitteilung: Über Pilzdiastasen. (Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. d. Wissensch. Wien. Bd. 68. Abt. II b. Math.-naturw. Kl. p. 3—18).

1) Während Kohnstamm (1901) mit Auszügen aus frischem Materiale arbeitete, zog Verf. solche aus getrocknetem Pilzmateriale vor. 19 Spezies von holzbewohnenden parasitischen und saprophytischen Pilzen untersuchte er.

2) Dabei fand er stets amylolytische Fermente, die in trockenem Materiale längere Zeit hindurch wirkungsfähig blieben.

3) Durch anorganische Säuren und Basen (oft schon bei geringer Konzentration) werden die Enzyme ganz oder nur teilweise gelähmt. Verdünnte organische Säuren dagegen haben eine beschleunigende Wirkung auf den diastatischen Prozeß.

4) Bei 70° C erlischt das Fermentationsvermögen; sonst verläuft der diastatische Abbau am schnellsten bei 40—60° C. Das Temperaturoptimum liegt bei 50°.

5) Gegenüber der diastatischen Kraft des Gerstenmalzes ist die der untersuchten Pilze eine recht geringe.

6) Die Produkte der enzymatischen Hydrolyse sind zuerst Körper der Dextringruppe (wie bei der Spaltung mit Malzdiastase); zuletzt wird neben Dextrin auch Glukose gebildet. Maltose fand sich nicht vor, dürfte aber wohl durch ein invertierendes Enzym des Pilzsaftes zu Glukose abgebaut sein.

7) Arabin, Inulin oder andere Kohlehydrate greift das Ferment nicht an.

Matouschek (Wien).

Gerber, C., Coagulation du lait cru par la présure du Papayer (Carica papaya L.). (Compt. Rend. hebd. Ac. Sc. Paris. T. 148. 1909. p. 497 ff.)

Das Lab der genannten Pflanze verkäst Milch bei 0° C, ohne daß Calciumchlorür beigegeben werden muß. Es hat bei höherer Temperatur eine ebenso starke Resistenz wie die proteolytische Diastase der gleichen Pflanze.

Matouschek (Wien).

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Schern, Kurt, Über die Hemmung der Labwirkung durch Milch. (Biochem. Ztschr. Bd. 20. 1909. p. 231—247.)

Die Wirkung des Labenzyms kann durch verschiedene Agentien aufgehoben werden, z. B. durch Pferdeblutserum (Hammarsten, Rödén usw.). Andere Forscher bestätigten dies auch auf die Wirkung des Trypsins und Pepsins (Antifermentwirkung des Blutserums). Verf. fand folgendes: Normales Rinderserum hemmt, zu normaler frischer Milch hinzugesetzt, die Labwirkung; desgleichen Milch von an Euterentzündungen leidenden Kühen (wegen eines mastitischen Sekretes). Im letzteren Falle entspricht die hemmende Wirkung des genannten Sekretes ungefähr dem Grade seiner Veränderung, d. h. ist das Eutersekret hochgradig pathologisch verändert, so ist die Wirkung eine sehr bedeutende, hat das Sekret noch eine milchähnliche Beschaffenheit, so ist die Wirkung keine so bedeutende. Zur Gerinnung der pathologischen Milch ist das Mehrfache der normal wirksamen Labmenge erforderlich. Matouschek (Wien).

Deleano, N. T., Eine neue Methode zur Reinigung der Peroxydase. (Biochem. Ztschr. Bd. 19. 1909. p. 266—269.)

Die Peroxydase ist meist von Eiweißkörpern begleitet, welche sie gegen Temperatursteigerung gewissermaßen schützen (Ricinus communis, dessen Samen während der Keimung viel Peroxydase enthalten). Die Peroxydase hat auch die Eigenschaft, mit den Eiweißkörpern resp. deren Derivaten in ± konstante Verbindungen zu treten, die aber wieder teilweise dissoziieren können, wodurch die Peroxydase frei auftreten kann.

Matouschek (Wien).

Huerre, R., Sur la maltase du maïs. (Compt. Rend. hebdom. Ac. Sc. Paris. T. 148. 1909. p. 300 ff.)

Huerre, R., Sur les maltases du maïs. (Ibidem. p. 505 ff.)

1) Die verschiedenen Sorten des Maises verhalten sich in Bezug darauf, bei welchen Temperaturen die in den Samen vorhandene Maltase wirkt, recht ungleich. Der weiße frühzeitige Mais und der gelbe frühzeitige Mais „des Landes“ verhalten sich folgendermaßen: Die erste Rasse zeigt niedrige Maltase, die wirksam ist von 0° C angefangen, die zweite hohe Maltase, die erst von 20° C hinauf wirkt.

2) Später studierte Verf. auch die Sorten Rouge gros, King Philipp, Cuczo rouge et blanc et Auxonne. Nur die letztgenannte zeigt hohe Maltase, da der entsprechende Extrakt die Maltase nur von 20° C aufwärts hydrolysiert (bei der Einwirkung durch 18 Stunden). Die anderen genannten Sorten zeigen niedrige Maltase, deren Optimum aber ein anderes ist als das, welches die sub 1 zitierten Sorten aufweisen. Matouschek (Wien).

Schönfeld, F., Die künstliche Säuerung des Berliner Weißbieres. (Wchnschr. f. Brauerei. Jg. 26. p. 585—587.)

Das von Francke angegebene Verfahren der künstlichen Säuerung von Weißbierwürzen durch Einimpfen von Reinkulturen des Bac. Delbrücki vor dem Hefezusatz und Einhalten einer Temperatur von 50—52° bis zur Erlangung des gewünschten Säuregrades hat sich nicht überall praktisch durchführen lassen. Verf. vermutete, daß die Gegenwart des Hopfens das mitunter beobachtete Ausbleiben des Bakterienwachstums in den Würzen verursache und stellte daraufhin gemeinsam mit W. Hoffmann eine Reihe von Versuchen an.

Zu den Versuchen wurden in erster Linie die Malze und die Wässer derjenigen Betriebe herangezogen, in welchen sich jene Störungen bemerkbar gemacht halten, es wurden dabei verschieden hohe Hopfengaben und die verschiedenen Hopfenzusatzverfahren berücksichtigt. Verf. konnte feststellen, daß verschiedene Malze und Wässer keinen störenden Einfluß auf die Entwicklung der Bakterien auszuüben vermögen, daß aber die Art und Menge des Hopfenzusatzes und die Art des Hopfenkochens auf die Säurebildung mitbestimmend einwirken.

Hopfen, welcher mit Wasser gekocht und zur Maische zugesetzt ist, verhält sich gegen die Säurebakterien anders, als wenn er mit Würze gekocht wird. Es gelang nicht, die Bakterien in einer Würze, welche 30 Minuten mit Hopfen gekocht war, zur ausreichenden Säuerung zu bringen, selbst nicht nach Zusatz von kohlensaurem Kalk. Hopfen, mit Maische 30 Minuten gekocht, gibt nach dem Abläutern eine Würze, die ziemlich gut durch Bac. Delbrücki gesäuert wird. Setzt man Hopfenkochwasser zur Maische, so wird in der betreffenden Würze zwar ebenfalls die Bakterienentwicklung durch die Harz- bezw. Gerbstoffe des Hopfens gehemmt, doch kann diese Hemmung durch den Zusatz von kohlensaurem Kalk wieder aufgehoben werden.

Rommel (Berlin).

Will, H., Anleitung zur biologischen Untersuchung und Begutachtung von Bierwürze, Bierhefe, Bier und Brauwasser, zur Betriebskontrolle, sowie zur Hefenreinzucht. Für Brauerei-Betriebschemiker, Betriebskontrolleure, Brauer und Nahrungsmittelchemiker. (Oldenbourgs Techn. Handbibliothek. Bd. 10). München 1909.

Verf. seit 1884 in der Wissenschaftlichen Station für Brauerei in München als Gärungs-Physiologe tätig, durch zahlreiche wertvolle, von größter Gewissenhaftigkeit und peinlichster Sorgfalt zeugende Arbeiten auf dem Gebiete der Hefenforschung über den Kreis seiner engeren Fachkollegen hinaus bekannt, durfte mit in erster Linie als zur Herausgabe eines derartigen, vorzugsweise der Verwendung im Brauerei-Laboratorium dienenden Werkes berufen angesehen werden.

Will hat mit diesem aus dem reichen Schatz langjähriger Erfahrung, aus den Ergebnissen der Verbindung von Wissenschaft und Praxis entstandenen Buche eine wertvolle Bereicherung der gärungsphysiologischen Literatur, eine Ergänzung der Werke von Lindner, Klöcker und Lafar entstehen lassen. Ermüdende Längen sind vermieden und das Werk zeigt in allen Teilen eine klare, leicht faßliche Darstellung, es läßt die dem Verf. eigene Art der liebevollen Vertiefung in sein Spezialgebiet und seine vorzügliche Beobachtungsgabe im hellsten Lichte erscheinen.

Aus dem Inhalt des 30 Bogen starken, mit 84 Text-Abbildungen und 3 Tafeln (Riesenkolonien von Hefen) versehenen Buches sei Nachstehendes mitgeteilt:

Einleitung: Aufgabe der biologischen Untersuchung im Brauereibetrieb und ihr Umfang.

Erster Abschnitt: Gemengteile der Bierwürze; Gemengteile der untergärigen Bierhefe; die Hefenzelle; die verschiedenen Gruppen von Hefen und anderen Sproßpilzen; die morphologischen und physiologischen Merkmale für die Unterscheidung der Gruppe der Kulturhefen und der wilden Hefen, der Hefenarten und der übrigen Sproßpilze überhaupt; Gemengteile des „Jungbieres“ oder „fässigen“ Bieres; Gemengteile des normalen Faßgelägers; die Absätze aus gelagertem und konsumreifen Bier; die verschiedenen Arten der Trübung des Bieres.

Zweiter Abschnitt: Gang der Untersuchung von Bierhefe, Jungbier, Haltbarkeitsproben, kranken Bieren, Faßgeläger und Würze; Hefe; Jungbier; Bier vor und nach dem Abfüllen aus dem Lagerfaß, Zwickelproben, unfiltriertes und filtriertes Bier; kranke Biere; Faßgeläger; Würze; Wasser; Biologische Rassenanalyse; Nachweis von Pediokokken (Sarcina) nach dem Verfahren von Bettges und Heller; Betriebskontrolle; Hefenreinzucht; Technik der Reinzucht; Kontrolle der Kulturen; Auswahl der Reinzucht zur Massenvermehrung; Aufbewahrung der Reinzuchten; Vermehrung der ausgewählten Reinzucht; Betrieb der Reinzuchtanlage; Biologische Kontrolle der Reinzuchtanlage. Anhang: Reagenzien, Nährlösungen und feste Nährböden.

Der Verf. hat sich auf die Untergärung beschränkt, die Obergärung wird nur kurz gestreift, auch sind mit Recht die tierischen Schädlinge weggelassen worden. Etwas eingehendere Literaturangaben wären vielleicht für eine Neuauflage erwünscht.

Der Wert des vorliegenden Buches dürfte erstens darin liegen, daß es den Anfänger in der Gärungsphysiologie in den Stand setzt, sich ohne große Mühe einen Gesamtüberblick über den Stand dieser Wissenschaft zu verschaffen und die zahlreichen Untersuchungsmethoden, die vom Verf. eingehend kritisch gewürdigt werden, mit einander zu vergleichen; eine nebenhergehende praktische Anleitung durch biologischen Unterricht kann natürlich nicht entbehrt werden. Ferner ist das Willsche Buch durchaus geeignet, Fortgeschrittene zu weiterem Studium über Hefen und zum weiteren Ausbau der allmählich aus den Bedürfnissen der Praxis und in Anlehnung an dieselbe herausgewachsenen Methodik anzuregen. Endlich aber läßt sich feststellen, daß Will an vielen Stellen in seinen Erörterungen über das für die Zwecke der Brauerei-Betriebskontrolle unbedingt Erforderliche hinausgeht, so daß auch diejenigen sein Buch mit Nutzen gebrauchen werden, die sich aus rein wissenschaftlichem Interesse mit Hefen beschäftigen. Möge das Willsche Werk nicht nur seinen Hauptzweck im Brauerei-Betriebslaboratorium erfüllen, sondern auch dazu beitragen, weitere Kreise unter den Botanikern und Bakteriologen auf die Hefenkunde und die bisher teilweise noch wenig beachteten und gekannten gärungsbiologischen Untersuchungsmethoden hinzuweisen. Rommel (Berlin).

Kürsteiner, J., Über drei schwere Betriebsstörungen, welche durch das in den betreffenden Käsereien verwendete Brunnenwasser verursacht wurden. (Molkereitechn. Rundschau. [Monatsbeil. z. Schweiz. Milchztg.] 1909. No. 9.)

Verf. zeigt, daß das bei der Fabrikation des Emmentalerkäses verwendete Wasser von sonst guten Brunnen insbesondere nach anhaltenden Regenperioden mehr oder weniger intensive Blähung hervorzurufen vermag. Die Untersuchung des Wassers geschah am schnellsten und zweckmäßigsten mittels gewöhnlicher Milchzuckerbouillonkulturen, die mit 10, 5, 1, $\frac{1}{2}$, $^1/_{10}$ und $^1/_{20}$ ccm der zu prüfenden Wasserprobe geimpft und zu 38° gestellt worden waren. Als Erreger der Gärung des Wassers, bezw. der Blähung

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

des Käses wurde in den vorliegenden Fällen Bact. coli erkannt, das unter obengenannten Umständen seinen Weg aus gedüngter Erde oder Dünger- und Jauchegruben in das Brunnenwasser gefunden haben wird.

Autoreferat.

Müller-Thurgau, H., und **Osterwalder, A.**, Züchtung und Prüfung neuer Obstweinhefen. (Ber. d. Schweiz. Versuchsanst. Wädenswil. — Landwirtschaftl. Jahrb. d. Schweiz. 1908. p. 797.)

Schon in früheren, an der Versuchsanstalt in Wädenswil ausgeführten Versuchen über die Verwendung von Reinhefen bei der Obstweinbereitung hatte es sich — abweichend von den Mitteilungen aus Deutschland — gezeigt, daß die für Traubenweine geeigneten Heferassen in Obstweinen keinen befriedigenden Erfolg ergaben. Deshalb wurden aus Birnweinen zahlreiche Hefen gezüchtet und in Gärversuchen geprüft. Die vorliegende Arbeit gibt die Resultate einer Anzahl solcher Versuche der letzten Jahre wieder; da bei den Laboratoriumsversuchen sich aber die Bouquetstoffe der Weine nur ungenügend entwickeln, wurden neben den Gärversuchen in Flaschen auch Kellerversuche mit Fässern durchgeführt.

Bei den Laboratoriumsversuchen wurde filtrierter Obstsaft in Flaschen abgefüllt und entweder bei 75° sterilisiert oder — wenn es sich darum handelte, das Zusammenwirken der Reinhefen mit den von Anfang an im Obstsafte vorhandenen Organismen zu prüfen — nicht sterilisiert. Die Flaschen wurden hierauf mit den reingezüchteten Hefen beschickt, mit Hayduckschen Gärverschlüssen versehen, bei möglichst konstanter Temperatur aufgestellt und täglich zur Feststellung der Kohlensäureabgabe gewogen. Nach dem Abschluß der Gärung fand dann die chemische und mikroskopische Untersuchung statt.

Diese Laboratoriumsversuche führten in der Hauptsache zu folgenden Schlußfolgerungen: Die neu gezüchteten Obstweinhefen erwiesen sich im allgemeinen als gute gärkräftige Hefen. Immerhin erfüllte sich die Erwartung, noch bedeutend gärkräftigere Hefen als die schon früher gewonnene und seit Jahren an die Praxis abgegebene Hefe Wädenswil 4, zu finden, nicht. Doch kommt es bei der Beurteilung der Reinhefen für Obstweine nicht in erster Linie auf die Gärkraft an, sondern mehr auf die Beschaffenheit des Gärproduktes und darin zeigen die Hefen ziemliche Unterschiede, so daß Aussicht besteht, in Zukunft in dieser Beziehung noch bessere, für bestimmte Zwecke besonders geeignete Hefen gewinnen zu können. Nimmt man einige Hefen aus, die geradezu gärungshemmend oder doch gärschwach wirken, so vermögen alle andern den Zucker bis auf einen kleinen Rest zu vergären.

Mit Ausnahme von zwei erzeugen die geprüften Obstweinhefen keine oder sehr wenig flüchtige Säure und erwiesen sich also in dieser Beziehung als günstig wirkend. Eine auffällige, bisher nicht bekannte Erscheinung ist die Erzeugung beträchtlicher Mengen nicht flüchtiger Säuren, zu der alle geprüften Obstweinhefen befähigt sind mit Ausnahme von zwei. Da für säurearme Obstweine, so namentlich für Teilersbirnweine diese Eigenschaft von Vorteil sein kann, wird man sie bei der Auswahl von Heferassen für die praktische Verwendung berücksichtigen müssen.

Einige der geprüften Obstweinhefen erwiesen sich als zu einer raschen Vergärung des Rohrzuckers nicht geeignet, so daß sie nach Umsetzung der direkt vergärbaren Zuckerarten nur noch langsam gären und einen Teil des in den Obstsäften gewöhnlich vorhandenen Rohrzuckers übrig lassen. Übrigens kommt diese Eigenschaft beim Zusammenwirken mit anderen

Hefen, die rasch invertierend wirken, wie es bei der gewöhnlichen Anwendungsart der Reinhefen meist der Fall sein wird, nicht zur Geltung. Bei der praktischen Verwendung der Obstweinhefen kommt die Gesamtwirkung der Eigenhefe und einer zugesetzten Reinhefe nicht etwa der Summe der Einzelwirkungen gleich, vielmehr ist in allen Fällen die Gesamtwirkung erheblich geringer.

Inwieweit die zugesetzte Hefe neben der Eigenhefe hinsichtlich des Gärverlaufes und der Beschaffenheit der Gärprodukte zur Geltung gelangen kann, hängt in erster Linie von der chemischen Beschaffenheit des Obstsaftes ab; diese begünstigt nicht nur bald mehr die eine, bald mehr die andere Hefe, sondern sie bedingt auch das mehr oder weniger starke Auftreten von nachteilig wirkenden Organismen wie Saccharomyces apiculatus und der Milchsäurebakterien. Solche Unterschiede machen sich nicht nur bei der Wirkung reiner Hefen allein geltend, sondern auch da, wo letztere mit der Eigenhefe zusammenwirken.

Die Wirkung der zugesetzten Reinhefe ist in hohem Grade von der Beschaffenheit der Eigenhefe abhängig und zwar einmal davon, aus welchen Organismen dieselbe sich zusammensetzt und dann auch von der Zahl, in welcher diese Organismen sich vorfinden. Ist die Eigenhefe eine reine Gärhefe, aber in geringer Zahl vorhanden, so übt die zugesetzte Reinhefe schon auf den Gärverlauf einen günstigen Einfluß aus und kann auch bezüglich des Gärproduktes zur Geltung gelangen. Anders wenn im Obstsaft von vorneherein ein verhältnismäßig reines Gemisch guter Hefen in reichem Maße vorhanden ist. Hier wird der Einfluß der zugesetzten Hefe nur ein beschränkter sein. Enthält die Eigenhefe neben verhältnismäßig wenigen guten Hefen viele nachteilig wirkenden Organismen, S. apiculatus und Bakterien, so kann eine gute kräftige Reinhefe sowohl die Gärung fördern, als auch auf die Beschaffenheit des Gärproduktes günstig einwirken. Weniger ausschlaggebend ist die Wirkung der Reinhefe dann, wenn der Obstsaft neben vielen nachteilig wirkenden Organismen auch viele Gärhefen enthält.

Der schädliche Einfluß der Milchsäurebakterien wird durch Reinhefe nicht verhindert; denn erstere können gegen das Ende und nach Abschluß der Gärung ihre Zersetzungen doch vollziehen. Diesem Übelstand muß durch andere Maßregeln (Einbrennen vor der Gärung, niedere Gärtemperatur, früher Abzug und Einbrennen) entgegengewirkt werden. Auch die Temperatur des gärenden Obstweines kann mit bestimmen, ob die zugesetzte Reinhefe mehr oder weniger einwirkt. Im allgemeinen ist der günstige Einfluß der Reinhefe bei einer niederen Gärtemperatur eher zu beobachten, da diese die nachteilig wirkenden Organismen stärker hemmt.

Die Kellerversuche zeigten in bezug auf Gärverlauf und chemische Beschaffenheit der vergorenen Obstweine entsprechende Verhältnisse wie die Laboratoriumsversuche. Es traten bei den in Fässern mit verschiedenen Reinhefen und ohne Reinhefe vergorenen Obstweinen keine erheblichen Unterschiede im Bouquet hervor. Die Unterschiede im Geruch und Geschmack waren mehr auf den verschieden hohen Vergärungsgrad, auf die mehr oder weniger ausgiebige Bildung von flüchtiger und nicht flüchtiger Säure und von Nebenprodukten der Bakteriengärung zurückzuführen. Ob es gelingen wird, durch weitere Versuche Heferassen festzustellen, die das Bouquet des Obstweines besonders günstig beeinflussen, muß vorläufig dahingestellt bleiben. Dagegen ist natürlich schon viel gewonnen, wenn es gelingt, durch richtig ausgewählte Obstweinhefen eine vollständige, aber nicht zu weit gehende

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Vergärung herbeizuführen, den Gehalt an flüchtiger und nicht flüchtiger Säure günstig zu beeinflussen und so nicht nur den Geschmack, sondern auch die Haltbarkeit der Obstweine zu heben.

Schneider-Orelli (Wädenswil).

Müller-Thurgau, H., und **Osterwalder, A.**, Über das Abziehen der Obstweine von der Hefe. (Bericht d. Schweiz. Versuchsanstalt Wädenswil. — Landwirtschaftl. Jahrbuch d. Schweiz. 1908. p. 827.)

In der Schweiz wurden bis vor kurzem die Obstweine allgemein nicht von der Hefe abgezogen und auch jetzt noch bleibt, besonders im Kleinbetrieb, ein großer Teil der Obstweine viel zu lange auf der Hefe. In den großen, gut geleiteten Betrieben wird der Abzug dagegen meist zur richtigen Zeit vorgenommen. Die vorliegenden Versuche wurden angestellt, um eine wissenschaftliche Begründung für den Abzug der Obstweine zu gewinnen. Dieses Ziel wurde zwar noch nicht vollständig erreicht, so daß weitere Versuche in Aussicht genommen sind; allein es zeigte sich doch schon ein deutlicher Einfluß des früheren oder späteren Abzuges.

Die wesentlichsten Versuchsergebnisse sind die folgenden: Infolge des Abzuges von der Hefe findet die Nachgärung langsamer statt, wodurch ein längeres Frischbleiben des Obstweines erzielt wird. Dieser Erfolg kommt nur dann deutlich zur Geltung, wenn der Abzug früh vorgenommen wird, nämlich zur Zeit, wo im Obstwein noch Zucker vorhanden ist. Bei Obstweinen, die warm vergärten, ist, um dieses Ziel zu erreichen, der Abzug früher vorzunehmen als bei kühler vergorenen.

Bei frühzeitigem Abzug findet die Zunahme an flüchtiger Säure (Essigsäure) und Milchsäure langsamer statt als beim Lagern auf der Hefe. Später vorgenommene Abzüge zeigen in dieser Hinsicht wenig oder keinen Erfolg. Bei warm vergorenen Obstweinen ist die Aussicht auf guten Erfolg des Abziehens auch bei früherer Vornahme geringer als bei solchen, die bei niederer Temperatur vergärten.

Bei empfindlichen Obstweinen, wie z. B. säurearmen Birnweinen, kann ein früher Abzug das Verderben nur hinausschieben, nicht vollständig verhindern. Es sollte daher bei denjenigen, welche man länger aufbewahren will, mit dem Abzug ein Einbrennen mit Schwefel (oder Zusatz von schwefliger Säure z. B. als Metasulfit) verbunden werden.

Schneider-Orelli (Wädenswil).

Takahashi, T., Studies on the microorganisms of „Tanezu" (Japanese vinegar ferment). (Journ. of the Colleg of Agric. Imp. Univ. of Tokyo. Vol. I. 1909. p. 103.)

Verf. untersuchte die Mikroorganismen des „Tanezu", einer Maische, die zur Herstellung einer Art Weinessig („Kasuzu") benutzt wird. Er isolierte sieben verschiedene Bakterien:

Bacterium ascendans Henneberg var. Tanezu, B. acetosum Henneberg var. Tanezu, B. aceti Brown var. Tanezu I; B. aceti Brown var. Tanezu II, B. acetosum Henneberg var. Tanezu, das sich von dem vorher genannten durch Bildung eines roten Farbstoffes unterscheidet; Bacterium aceti Pasteur var. Tanezu und B. xylinoides var. Tanezu.

Das kulturelle Verhalten dieser Organismen wird genau beschrieben; alle bilden mehr oder weniger Säure. Außer den Bakterien wurden einige wilde Hefen (Mycoderma- und Torula-Arten), Aspergillus Oryzae, Aspergillus glaucus und eine Aspergillus-Art mit intensiv grünen Sporen gefunden.

Riehm (Gr. Lichterfelde).

Herzog, R. V. und **Hörth, F.**, Zur Stereochemie der Milchsäuregärung. (Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 60. 1909. p. 131.)

Verff. untersuchten die Vergärung von Dextrose, Fruktose, Galaktose, Rohrzucker, Maltose, Milchzucker, Mannit, Mannose, Arabinose, Xylose, Dulcit, Erythrit, Glycerin, Raffinose und Methylglykosid durch verschiedene Milchsäurebildner (B. Beijerincki, brassicae fermentatae, Wehmeri, Leichmanni I, cucumeris fermentati und vier Bact. lactis acidi aus Preßhefe). Angegriffen wurden sowohl Ketosen wie Aldosen sowie Alkohole; nicht vergoren wurden Glycerin, Erythrit und Dulcit, alles optisch inaktive Körper. In welcher Weise Mannit und die Pentosen zerfallen, konnte nicht festgestellt werden.

Oft erfolgt die Milchsäurebildung ohne Verlust, woraus hervorgeht, daß die Bildung optisch aktiver Säure nicht durch partiellen Abbau der racemischen Säure bedingt sein kann. Meist ist die entstandene Säure optisch aktiv, aber fast niemals vollständig. Die optische Aktivität ist unabhängig vom Substrat und allein abhängig von dem Gärungserreger. Man wird annehmen müssen, daß sich zunächst ein racemischer oder inaktiver Stoff aus dem Gärsubstrat bildet, etwa Glycerinaldehyd oder Dioxyaceton, aus denen erst sekundär die Milchsäure hervorgeht.

Kurt Meyer (Stettin).

Anonymus, Bacterium lactis acidi and its sources. (Storrs Agric. Exper. Stat. Bull. No. 59. 1909.)

Die Bedeutung der Milchsäurebakterien wird klargelegt. — Verf. fand Bacterium lactis acidi niemals im Boden; bisweilen an Pflanzen, aber nur, wenn es durch Tiere dorthin verschleppt war. Der Hauptsitz der Milchsäurebakterien ist das Maul der Kuh; naturgemäß finden sich die Bakterien überall da, wohin die Kuh mit dem Maul gelangen kann.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Burri, R., und **Allemann, O.**, Chemisch-biologische Untersuchungen über schleimbildende Milchsäurebakterien. (Ztschr. f. Untersuch. d. Nahrungs- u. Genußmittel. Bd. 18. 1909. p. 449.)

Eine ganze Reihe von Organismen ist schon als Erreger des Schleimigwerdens der Milch beschrieben worden. Gewöhnlich wurde das Hauptgewicht der Untersuchung mehr auf das morphologische und kulturelle Verhalten der Schleimbildner gelegt als auf eingehende chemische Untersuchung. In jüngster Zeit wurden mehrere Fälle von Betriebsstörungen in Emmentalerkäsereien beschrieben, welche durch ein Auftreten reichlicher Schleimbildung in der Milch usw. gekennzeichnet waren.

Die Verff. stellten sich in der vorliegenden, an der Schweizerischen milchwirtschaftlichen und bakteriologischen Anstalt Bern-Liebefeld ausgeführten Untersuchung nun die Aufgabe, im Anschluß an die frühere Arbeit von Burri und Thöni die chemischen Leistungen dieser Organismen bei ihrer Kultivierung in sterilisierter Milch zu verfolgen. Es sollten einerseits die schleimbildenden und die nicht schleimbildenden Stämme verglichen werden und andererseits sollte es sich darum handeln, die chemische Natur der Schleimsubstanz, so weit als möglich, festzustellen.

Außer einem nicht schleimbildenden Streptococcus wurden untersucht die schleimbildenden und nicht schleimbildenden Rassen von 1) Bacterium Güntheri, 2) eines säurebildenden Streptococcus, 3) von Bacillus casei ε und 4) Bacillus casei δ, und zwar erstreckte die

Untersuchung sich auf den löslichen Stickstoff, Zersetzungs-Stickstoff, Ammoniak-Stickstoff, Destillationszahl, qualitative Bestimmung der flüchtigen Säuren, Säuregrad nach Soxhlet-Henkel und Milchzucker.

Die Untersuchungsergebnisse führen die Verff. zur Schlußfolgerung, daß sich die fadenziehenden Parallelformen der verschiedenen Milchsäurebakterien bezüglich der chemischen Leistungen von den normalen Vertretern der betreffenden Arten nicht unterscheiden lassen. Dieses Resultat steht auch mit der früher an Bac. casei ε festgestellten Tatsache in Einklang, daß die fadenziehenden und die nicht fadenziehenden Formen experimentell ineinander überführbar sind.

Die Untersuchung über die chemische Natur der Schleimsubstanz wurden an Kulturen von Bac. casei ε und Bac. casei δ ausgeführt, die einerseits in möglichst von Eiweiß befreiten Schotten, andererseits in sogenanntem künstlichem eiweißfreiem Nährboden herangezogen worden waren. Das Zusammenleben von Kahmhefen und Milchsäurebakterien scheint eine der Hauptursachen des Auftretens schleimbildender Rassen der Milchsäurebakterien zu sein. Die Zusammensetzung des Schleimes stimmte mit derjenigen der Bakterien- und Pilzmembranen überein; die Verff. ziehen daraus den Schluß, daß der Schleim der untersuchten Milchsäurebakterien auch aus einer solchen chitinähnlichen Substanz besteht, welche sich in einem Zustande hochgradiger Quellung befindet.

Die Ursachen, durch welche die Bakterien zur Schleimproduktion veranlaßt werden, sind noch nicht klargelegt; es liegt nahe, die letztere als Folge einer Überernährung aufzufassen. Nach den Verff. bildet die Schleimproduktion (wie auch andere ähnliche Erscheinungen) vielleicht eine Abwehrvorrichtung, indem der Organismus auf reichliche Nährstoffzufuhr oder auf das Eindringen schädlicher Substanzen durch die Erzeugung einer Schleimhülle reagiert, welche die Intensität der osmotischen Stoffwechselvorgänge herabsetzt. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Kossowicz, Alexander, Die chemische Zusammensetzung und die Mikroflora des Milchpräparates „Lactomaltose“. (Ztschr. f. d. Landwirtsch. Versuchswesen in Österreich. Jg. 12. 1909. p. 771.)

Unter dem Namen „Lactomaltose“ erscheint in Wien eine Sauermilch in Handel, die von Kliniken, Ärzten usw. als sehr bekömmliches Nähr- und Kräftigungsmittel besonders empfohlen wird. Nachdem in der Literatur nur eine chemische Analyse dieses Präparates (die aber bezüglich der Quantität und Qualität der Zuckerarten keine Details bringt) vorliegt, eine mykologische Untersuchung aber überhaupt noch nicht ausgeführt worden ist, so hat Verf., im Hinblick auf die Bedeutung, die gegenwärtig Wissenschaft und Konsumenten den verschiedenartigsten Sauermilchpräparaten beilegen, das genannte Präparat in der angedeuteten Richtung untersucht. Die chemische Untersuchung bezog sich auf 2, die mykologische Untersuchung auf 3 zu verschiedenen Zeiten in einem Intervall von mehreren Wochen gekaufte Lactomaltoseproben. Die chemische Untersuchung ergab folgende Zahlen:

Trockensubstanz 12,52 Proz., 11,88 Proz.; Fett 3,44 Proz., 3,22 Proz.; Milchzucker + Malzzucker + Spuren Traubenzucker 4,56 Proz., 4,36 Proz.; Malzzucker + Traubenzucker 2,20 Proz., 2,02 Proz.; Milchzucker 2,36 Proz., 2,34 Proz.; Gesamtstickstoffsubstanz (N × 6,37) 3,56 Proz., 3,42 Proz.; Kasein 3,22 Proz., 3,12 Proz.; Albumin 0,30 Proz., 0,25 Proz.; Amidstickstoff 0,04 Proz., 0,05 Proz.; Asche 0,88 Proz., 0,82 Proz.; Gesamtsäure (als Milchsäure) 0,80 Proz., 0,84 Proz.; Alkohol und freie Kohlensäure Spuren.

Zur Isolierung der vorhandenen Mikroorganismen wurden Plattenkulturen unter Anwendung von Bouillon-Agar, Bouillon-Zuckeragar, Bouillon-Gelatine, Molken-Agar, Molken-Gelatine, Würze-Agar, Würze-Gelatine, Rübensaft-Agar, Rübensaft-Gelatine und Mais-Agar angelegt. Die Platten zeigten vorwiegend das Auftreten von Kolonien von Bacterium Güntheri und von Oidium lactis, überdies konnten noch Bacillus subtilis, eine bewegliche Buttersäurebakterie und Hefen (Saccharomyceten) isoliert werden. In der 1. Probe waren 2 Hefen, eine pastoriane Form mit Sporenbildner, also ein Saccharomycet und eine Torula von rundlicher Form, in der 2. Probe nur der Saccharomycet und in der 3. Probe zwei Saccharomyceten, einer von ellipsoider Form, der andere vom Cerevisiae-Typus vorhanden. Die Hefen kommen zwar regelmäßig in der Lactomaltose vor, bilden aber keinen charakteristischen Bestandteil ihrer Mikroflora. Von Bedeutung für die vorliegende Säuerung erscheint eigentlich nur Bacterium Güntheri. Die Lactomaltose steht in mykologischer Beziehung einer gewöhnlichen Sauermilch sehr nahe, so daß ihr hoher Preis, trotz des Malzzuckergehaltes, kaum berechtigt erscheint. Hervorzuheben wären noch birnförmige und hantelförmige Involutionsformen, die bei dem aus der Lactomaltose herausgezüchteten Oidium lactis in Mischzuchten mit Bacterium Güntheri auf Bouillon-Agar zur Beobachtung gelangten.

Stift (Wien).

Evans, The Cincinnati milk show. (Journ. of the Americ. med. Assoc. Vol. 52. 1909. No. 23.)

Die Gründung der ständigen Milchausstellung in Cincinnati ist der Erkenntnis entsprungen, daß „sanitäre Belehrung besser sei, als sanitäre Gesetzgebung“. Der Konsument lernt in der Milchausstellung die Gefährlichkeit der unhygienisch bereiteten Milch kennen und wird dadurch für den Kampf um gesunde Milch gewonnen. Dem Produzenten werden wieder die Verwerflichkeit der unhygienischen Milchbereitung und die Schäden, die er verursachen kann, in drastischer Weise ad oculos demonstriert. Andererseits findet er in der Milchausstellung reiche Belehrung über die hygienische Milchbereitung. — Die Ausstellung umfaßt folgende Expositionen: 1) Graphische Darstellung der unhygienisch und hygienisch bereiteten Milch. 2) Pathologisch-anatomische Präparate von Menschen- und Rindertuberkulose u. ä. 3) Ein vollständig eingerichtetes Milchuntersuchungslaboratorium. 4) Ein Miniaturmodell einer Milchwirtschaft. 5) Moderne Einrichtungen und Apparate usw. — Schließlich teilt Verf. mit, daß das Ausstellungskomitee eine Preiskonkurrenz angeregt habe, für die die American Association of Medical Milk Commissions und die Certified Milk Producers' Association of America je einen durch 2 Jahre zu verteidigenden Silberpokal gestiftet haben.

Bouček (Prag).

Siwitzki, A., Über die Änderungen feuchten weißen Kristallzuckers beim Lagern unter dem Einfluß von Mikroorganismen. (Centralbl. f. d. Zuckerind. Jahrg. 18. 1909. p. 178.)

Der Prozeß der Änderung des feuchten weißen Kristallzuckers, welcher sich im Anhäufen der kupferreduzierenden Substanzen und im Sauerwerden ausdrückt, geht ungleichmäßig vor sich und hat in seiner Entwicklung eine Grenze. Die Wärme erhöht die Intensität der Zuckerzersetzung. Beim „Lüften“ der Zuckerproben wurde eine bedeutend geringere Menge kupferreduzierender Substanzen (Invertzucker) als in den nicht „gelüfteten“ Proben gefunden. Die Verschlechterung des Zuckers beim Lagern wird der Lebenstätigkeit von Mikroorganismen zugeschrieben, die sich auf Rechnung der Saccharose entwickeln und sie zerstören. Daß die Zerstörung des Zuckers nicht sofort beginnt, läßt sich dadurch erklären, daß die Mikroorganismen zur Entwicklung ihrer Lebenstätigkeit einige Zeit notwendig haben. Ihre Sporen müssen unter dem Einflusse der für ihre Entwicklung sich bildenden günstigen Bedingungen aus dem Stadium der Erstarrung in das Stadium der Ernährung und Vermehrung übergehen können, wozu Zeit erforderlich ist. Ist der geringe Gehalt an Stickstoffsubstanzen von den Mikroorganismen verzehrt worden, so beginnt wahrscheinlich ihr Absterben. Möglich ist es aber auch, daß die Produkte der organischen Arbeit dieser Mikroben bei einem bestimmten Anhäufen derselben im Nährboden für sie schädlich sind; es genügt, sich an den Prozeß der durch die Hefen hervorgerufenen Alkoholgärung zu erinnern. Da das „Lüften“ der Zuckerproben auch auf die Entwicklung der Mikroorganismen augenscheinlich hemmend gewirkt hat, so ist es anzunehmen, daß sich in den Zuckerproben anaerobe Mikroorganismen entwickelt haben. Stift (Wien).

Bertrand, G., und **Duchâček, Fr.**, Über die Einwirkung des Bacillus bulgaricus auf verschiedene Zuckerarten (Biochem. Ztschr. Bd. 20. 1909. p. 100—113.)

1) Wird der Mikrob aus „Yoghurt“ oder geronnener bulgarischer Milch in sterilisierte Kuhmilch eingetragen, so entwickelt sich derselbe sehr rasch und verbraucht in einigen Tagen fast die ganze Menge vorhandener Laktose. Der Prozeß ist folgender: Durch ein bisher nicht isolierbares Enzym wird Laktose in Glukose und Galaktose hydrolisiert, welche dann in ein Gemisch von links- und rechtsdrehender Milchsäure übergehen, worin die rechtsdrehende Säure vorherrscht. Daneben bildet sich wenig Bernsteinsäure, wenig Essigsäure und sehr wenig Ameisensäure. Zum Unterschiede von anderen Mikroben wurde nicht konstatiert: Alkohol, Aceton, Acetylmethylcarbinol und 2,3-Butylenglykol.

2) Das bulgarische Ferment ist der geeignetste Typus zum Studium der Milchsäuregärung, jener wichtigen natürlichen Zuckerspaltungsart, die gleichzeitig bei vielen Mikrobenarten und bei einer großen Anzahl von Tieren aller Art beobachtet wurde.

3) Eine stichhaltige Theorie für die Transformation der Glukose oder eines analogen Zuckers in Milchsäure, sei es durch Einfluß lebendiger Zellen oder durch Einwirkung von chemischen Reagenzien, ist noch nicht aufgestellt worden. Es wären da zuerst zu studieren die Beziehungen zwischen der Konstitution oder der stereochemischen Struktur dieser Zucker und der Leichtigkeit, mit welcher sie in Milchsäure (oder in bestimmte Modifikation derselben) übergehen, ferner die Serie der Zwischenprodukte. Dann erst wird eine genaue Vorstellung des Glykoseprozesses möglich sein.

4) Wie wirkt also das bulgarische Ferment auf die allerwichtigsten Repräsentanten der Zuckergruppe? Vor allem war es nötig, ein Nährmedium für den Mikroben zu finden, der Zucker nicht enthält. Als solches ist empfehlenswert: Absud von Malzkeimen, die durch ¼stündiges Kochen von 30 g Malzkeimen in 1 l Wasser bereitet wurde, wozu ein Zusatz von 1 Proz. Pepton und 3 Proz. gefällten kohlensauren Kalkes kommt; in dieser Flüssigkeit 2—4 Proz. Laktose (oder eine von den unten angeführten vergärbaren

Zuckerarten) gelöst. In diesem Nährboden behält der Mikrob seine biochemische Wirkung ganz bei, was sehr wichtig ist. Wird die Art der in das Nährmedium eingetragenen Zucker variiert, so findet man:

a) Gärfähig sind: Glukose, Galaktose, Fruktose, Mannose, andererseits Laktose.

b) Der Milchsäuregärung sind nicht unterworfen: Arabinose, Xylose, Sorbose, andererseits Maltose und Saccharose.

c) Mannit wird nicht in Milchsäure übergeführt.

Die Produkte der Umwandlung sind bei allen Arten der vergärbaren Zucker gleich; nur finden wir hier neben der großen Menge d- und l-Milchsäure einen geringfügigen Anteil der flüchtigen Säuren (Ameisen- und Essigsäure) und die nichtflüchtige Bernsteinsäure. Die Milchsäuregärung im künstlichen Nährboden entspricht in dieser Richtung der Milchkultur. — Trotzdem aber offenbart sich eine Differenz und zwar quantitativer Natur, wenn wir die Anteile der Milchsäure bestimmen: A. Im künstlichen Nährboden bildet sich genau so viel d- und l-Milchsäure, und das Gemenge ist inaktiv, ohne Einfluß auf die Ebene des polarisierten Lichtes. B. In der Milch aber entsteht weniger l-Milchsäure, so daß die d-Milchsäure im Übergewichte ist und das Gemenge dann rechtsdrehend erscheint.

5) Am Anfange der Gärung ist die biochemische Einwirkung der Mikroben auf gärbare Zuckerarten absolut dem Einflusse einiger chemischen Reagenzien, z. B. Alkalien, vergleichbar. Der Mikrob findet in peptonisiertem Malzkeimextrakt eine Substanz, die sich zur Ernährung besser eignet als die Milchsäure; nach dem Verbrauche der durch die Zuckerspaltung freigemachten Energie benutzt der Mikrob diese Substanz hauptsächlich zur Bildung organischer Säuren. Bezüglich der saccharolytischen Enzyme produziert der Mikrob nur die Laktase als Endoenzym; Maltase und Invertase wird nicht gebildet, Saccharose und Maltose nicht angegriffen.

Matouschek (Wien).

Kossowicz, Alexander, Die Schaumgärung eingesäuerter Gurken und die Anwendung von Reinkulturen von Milchsäurebakterien bei der Gurkensäuerung. (Zeitschr. f. d. Landwirtsch. Versuchswes. in Österreich. Jg. 12. 1909. p. 757.)

Die im Vorjahre veröffentlichten Untersuchungen über die Ursachen des Weichwerdens eingesäuerter Gurken und die zu treffenden Maßnahmen zur Beseitigung dieses Übelstandes führten zu Versuchen über die Anwendung von Reinzuchten hierzu geeigneter Organismen in der Gurkensäuerung. Das Weichwerden der Gurken tritt gewöhnlich schon innerhalb der ersten 2—3 Wochen nach dem Einlegen der Gurken, also noch während der Junggärung bezw. Schaumgärung auf, und zeigt hier die mykologische Erforschung dieses Teiles der Säuerung noch bedeutende Lücken, deren Studium von wissenschaftlichem und praktischem Interesse ist. Neben schon bekannten Organismen wurden drei neue Bakterien gefunden, die Verf. Bacterium Znaimiense, Bacterium Bisenziense ud Bacillus Bisenziensis nennt und genau in bezug auf das mikroskopische Aussehen und Verhalten in verschiedenen Nährböden beschreibt. Diesbezüglich muß auf die Abhandlung verwiesen werden, ferner auch auf vergleichende Untersuchungen über das Verhalten verschiedener Bakterien, ferner von Sproßpilzen, von Monilia und Oidium zu sterilisiertem Gurkensaft und sterilisierten Gurkenstreifen. Weitere Untersuchungen betrafen die Anwendung von Reinzuchten von Milchsäurebakterien bei der Gurkensäuerung. Frühere Untersuchungen haben schon ergeben, daß als Hilfsmittel zur Verhinderung des Weichwerdens eingesäuerter Gurken der Zusatz von Knoblauch (Ausschmieren der Fässer mit wässrigem Knoblauchbrei) und Kren, das Aufbewahren der Gurken während der Säuerung bei relativ niedriger Temperatur (Keller), und zwar vom Momente des Einlegens angefangen, unter möglichst anaëroben Verhältnissen zu empfehlen ist. Wenn auch diese Maßnahmen bei Gurkensäuerungen sich im großen vorläufig gut bewährt haben, so war diese Lösung aber vom mykologischen Standpunkt aus keine befriedigende. Auch hier galt es, dem Beispiel in anderen Zweigen des Nahrungsmittelgewerbes zu folgen, in denen mit Erfolg Reinzuchten von Gärungsorganismen oder Kombinationen solcher (willkürliche Mischzuchten) mit Erfolg Anwendung fanden. Die Aufgabe war nun, nicht bloß entsprechende Reinkulturen ausfindig zu machen, die eine gute Säuerung geben könnten, sondern ihnen auch Bedingungen zu schaffen, die eine Unterdrückung der konkurrierenden, den Gurken anhaftenden und gelegentlich des Einlegens noch hinzukommenden Organismen gewährleisten. Nachdem auch Knoblauch einer Milchsäuregärung unter bestimmten Verhältnissen unterliegt, erschien es dankbar zu prüfen, ob durch hier tätige Milchsäurebakterien bei Zusatz von Knoblauch zu den Gurkensäuerungen eine entsprechende Gärung erzielt werden könnte. Die Versuche erfuhren auch eine Erweiterung, als auch der Milchsäureerreger der Perlzwiebeln und eine aus gesäuerten Gurken isolierte Milchsäurebakterie zu diesen Versuchen herangezogen wurden. Schließlich wurde auch geprüft, ob durch Zusatz von 0,5 bis 1,0 Proz. Tannin das Weichwerden der Gurken eingeschränkt werden könnte. Aus den durchgeführten Versuchen geht hervor, daß sich sowohl aus gärendem Knoblauch als auch die aus gärenden Perlzwiebeln isolierte Milchsäurebakterie, Knoblauchzusatz vorausgesetzt, als befähigt erweisen, eine befriedigende Gurkensäuerung zu geben, und das Weichwerden der Gurken zu verhindern, und daß auch ein Zusatz von Tannin das Weichwerden der Gurken hemmt.

Stift (Wien).

Piedallu, Sur une moisissure du tannage à l'huile, le Monascus purpureus. (Compt. Rend. hebdom. Acad. Sc. Paris. T. 148. 1909. p. 510—513.)

Bei der Gemslederbereitung tritt oft Monascus purpureus auf; Verf. konnte ihn isolieren und Reinkulturen herstellen. In ihnen bildete sich eine Oxydase, welche die bei der Lederbereitung verwendeten Öle bräunt, verdickt und scharf macht.

Matouschek (Wien).

Kövessi, F., Sur la prétendue utilisation de l'azote de l'air par certains poils spéciaux des plantes. (Compt. Rend. hebd. Acad. Sc. Paris. T. 149. 1909. p. 56—58.)

Verf. weist im Gegensatze zu Jamieson und Zemplén-G. Roth nach, daß in den Haaren der Pflanzen die Albuminate nicht vom freien Stickstoffe herrühren können. Er machte Versuche mit 20 Arten (darunter Holzgewächse) unter Ausschluß von Stickstoff. Sie zeigten stets eine gleichartige Entwicklung der Trichome an freier Luft unter Vermeidung von N und die gleichen Reaktionen auf die oben genannten Stoffe.

Matouschek (Wien).

Latham, Marion E., Nitrogen assimilation of Sterigmatocystis nigra and the effect of chemical stimulation. (Bull. Torrey botan. Club. Vol. 36. 1909. p. 235—244.)

Verf. bestätigt die Angaben von Puriewitsch und anderer Forscher, welche die Bindung von freiem Stickstoff durch Sterigmatocystis nigra (= Aspergillus niger) behaupteten. Wird dem Pilz in kleinsten Mengen Zinksulfat beigegeben, so läßt die Bindung nach, um schließlich ganz aufzuhören. Mag nun die Kultur des Pilzes gereizt oder ungereizt sein, so bleibt doch der relative Betrag des in die Pilzsubstanz eintretenden Stickstoffes derselbe. Etwa sich ergebende Differenzen im Betragen gegen dieses Gas sind auf Rechnung des flüssigen Substrates zu setzen. Matouschek (Wien).

Löhnis, Die Bedeutung der Stickstoffbindung in der Ackererde. (Fühlings landw. Ztg. 1909. p. 425.)

Verf. betrachtet die allgemeinen Bedingungen, welche für die in der Ackererde stattfindende Stickstoffbindung maßgebend sind. Er übt Kritik an denjenigen Versuchen und Beobachtungen, welche die engen Beziehungen der stickstoffassimilierenden Organismen zu den energiespendenden Nährstoffen außer acht lassen. Gerade wegen der Abhängigkeit der Stickstoffsammlung von der Menge der verfügbaren organischen Substanz darf der von den stickstoffbindenden Bodenbakterien zu erwartende Nutzen nicht überschätzt werden. Auf Grund solcher Erwägungen will Verf. die neuerdings von Pfeiffer bekannt gegebenen Fälle sehr starker Stickstoffassimilation für ebensowenig beweisend ansehen, wie die früher von demselben Forscher verfochtene Meinung von der Bedeutungslosigkeit der Stickstoffbindung im Boden. „Der Stickstoffbindung in der Ackererde ist einige Bedeutung nicht abzusprechen, sie darf jedoch, soweit die normalerweise auf dem Felde gegebenen Bedingungen in Betracht kommen, keineswegs sonderlich hoch eingeschätzt werden. Aus den bisher vorliegenden bakteriologischen Untersuchungen geht mit aller wünschenswerten Klarheit hervor, daß in einer genügend humushaltigen Ackererde unter den gewöhnlich bei der Bebauung der Felder eingehaltenen Bedingungen durch die verschiedenen Arten stickstoffbindender Organismen vom Frühjahr bis zum Herbst eine gewisse Menge an Stickstoff aus dem elementaren in den gebundenen Zustand übergeführt werden kann. Die Größe des erreichbaren Gewinnes richtet sich vor allem nach Menge und Beschaffenheit der organischen Substanzen, die von den betreffenden Bakterien und Pilzen verarbeitet werden. Sehr groß kann der hierbei erzielte Effekt nicht sein, weil bei allen bisher in dieser Hinsicht angestellten Untersuchungen sich übereinstimmend ergab, daß auf 100 Gewichtsteile verarbeiteter kohlenstoffhaltiger Substanz nur etwa 1 Gewichtsteil Stickstoff gebunden wird.“

Für die Verhältnisse des freien Feldes kann unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte mit einer maximalen Stickstoffsammlung von rund 40 kg pro Jahr und Hektar gerechnet werden, eine Menge, die sich der direkten chemischen Bestimmung vollständig entzieht. Eine so beträchtliche Stickstoffassimilation kann jedoch nur unter entsprechend starkem Humusverbrauch zustande kommen, sie wird auf die Dauer nur möglich sein, wenn ein Ersatz der organischen Stoffe des Bodens erfolgt. Aus diesem Grunde sind Stallmist- und Gründüngung durch keine anderen Düngungsmaßnahmen zu ersetzen, auch nicht durch die Brache.

Aus den neueren Veröffentlichungen über die Rothamsteder Versuche (Hall, The book of Rothamsted Experiments. 1905) geht hervor, daß die von Pfeiffer und Schneidewind (siehe diese Zeitschr. Bd. 21 p. 437) gegebene Erklärung für die Abnahme der Ernteerträge auf lange Zeit einseitig mit stickstoffreier Mineraldüngung versehenen Parzellen nicht zutrifft. L. schließt sich vielmehr der vom Ref. bei Besprechung der Schneidewindschen Arbeit (l. c. p. 438) geäußerten Ansicht an, daß der Rückgang der Erträge nicht durch eine allmähliche Aufzehrung des Bodenstickstoffs zu erklären ist, sondern weit eher durch den allmählichen Verbrauch der für die Entwicklung der stickstoffsammelnden Organismen unbedingt erforderlichen Humusstoffe, für welche bei der dauernden Durchführung der Mineraldüngung kein genügender Ersatz geboten wurde. Für die Frage, in welchem Umfange die Kulturgewächse von dem durch frei lebende Organismen gebundenen Stickstoff Nutzen ziehen können, sind diese Erwägungen von ausschlaggebender Bedeutung.

Die vom Verf. gezogenen Schlußfolgerungen, von welchen sehr zu wünschen wäre, daß sie bei der weiteren Diskussion über die Frage der Stickstoffbindung im Ackerboden Beachtung fänden, seien im Wortlaut wiedergegeben:

1) Die einschlägigen bakteriologischen Befunde lehren übereinstimmend, daß der durch die stickstoffbindenden Mikroorganismen des Bodens unter besonders günstigen Bedingungen erreichbare Höchstgewinn auf ungefähr 40 kg pro ha und Jahr zu schätzen ist. Zur Erzielung dieses Gewinnes müssen rund 4000 kg geeigneter organischer Substanz verfügbar sein. Ist diese nicht in ausreichender Menge vorhanden, dann muß sich die Intensität der Stickstoffbindung notwendigerweise auf entsprechend geringerer Höhe halten.

2) Die chemische Untersuchung des Bodens ist nicht geeignet eine sichere Auskunft über die Größe der Stickstoffbindung im Boden zu gewähren. Sehr bedeutende Stickstoffgewinne, über die von Zeit zu Zeit berichtet wird, können erst dann als einwandfrei erwiesen anerkannt werden, wenn durch einen exakten Nachweis über den Verbrauch an kohlenstoffhaltiger Substanz den betreffenden Angaben die erforderliche wissenschaftliche Begründung verliehen worden ist.

3) Die bei langfristigen Versuchen erlangten Befunde lassen erkennen, daß auch unter den in der landwirtschaftlichen Praxis gegebenen Bedingungen je nach Quantität und Qualität der im Acker vorhandenen Humussubstanzen eine Bindung des elementaren Stickstoffs im Boden stattfindet, die jedoch aus den angegebenen Gründen in ihrer wirtschaftlichen Bedeutung nicht überschätzt werden darf. Die in Form von Ernterückständen dem Boden zugeführte organische Masse genügt auf die Dauer nicht, um den Humusvorrat in mineralischen Böden in ausreichender Weise zu ergänzen. Gelangen auf einem Felde dauernd ausschließlich mineralische Düngemittel zur Verwendung, so tritt endlich eine so weitgehende Verarmung an Humus ein, daß Maximalernten nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohen Kosten erzielt werden können. Die Stickstoffbindung kann in einem solchen Falle höchstens zu etwa 10 kg pro Hektar angenommen werden, und es sind, wie die in Rothamsted gesammelten Erfahrungen lehren, auf die Dauer nur so niedrige Ernten möglich, wie sie für eine einigermaßen intensiv betriebene Wirtschaft durchaus nicht genügen können.

Vogel (Bromberg).

Inouye, R., On the application of dicyandiamide as a nitrogenous manure. (Journ. of the Colleg of Agric. Imp. Univ. of Tokyo. Vol. 1. 1909. p. 193.)

Verf. stellte vergleichende Versuche über die Wirkung von Ammoniumsulfat und Dicyandiamid auf Raps und Gerste an. Er fand, daß 1 g Stickstoff in Form von Dicyandiamid auf 8 kg Boden die Ernte eben beeinträchtigt, während 0,35 g Stickstoff in derselben Form ein günstiges Resultat hatten.

Vier Versuchsgefäße, die 8 kg lufttrockenen Boden faßten, erhielten die gleiche Stickstoffdüngung und zwar das erste 5 g Ammoniumsulfat, das zweite 3,3 g Ammoniumsulfat und 0,75 g Dicyandiamid, das dritte 3,3 g Ammoniumsulfat und 0,75 g Dicyandiamid als Kopfdünger, das vierte 2,2 g Dicyandiamid. Der Versuch ergab, daß Dicyandiamid als alleinige Stickstoffquelle unbrauchbar ist; die Pflanzen waren kümmerlich entwickelt und lieferten eine geringe Ernte. Ammoniumsulfat als alleinige Stickstoffquelle erwies sich zwar nicht als schädlich, doch ergaben das zweite und dritte Versuchsgefäß weit bessere Resultate. Am besten bewährte sich eine Düngung mit Ammoniumsulfat und darauffolgender Kopfdüngung mit Dicyandiamid. Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Kappen, Über die Veränderungen des Kalkstickstoffs und des Stickstoffkalkes beim Lagern und die Methode zu ihrer Bestimmung. (Die landw. Versuchs-Stationen. Bd. 70. p. 445).

Verf. führte Lagerungsversuche mit Kalkstickstoff und Stickstoffkalk aus, welche zeigten, daß beide Düngemittel, besonders aber das letztere, bei der Aufbewahrung bemerkenswerte Gewichtszunahmen durch Wasseranziehung erfahren, daß Verluste an Gesamtstickstoff jedoch nicht eintreten. Der Cyanamidstickstoff scheint dagegen während der Lagerung in wärmerer Jahreszeit in geringem Maße in eine andere Stickstofform, wahrscheinlich Dicyandiamid, umgewandelt zu werden, im Winter werden sich solche Umwandlungen bei sachgemäßer Aufbewahrung überhaupt nicht bemerkbar machen.

Das Perottische Verfahren der Titration von Cyanamid mit Silbernitrat ist in etwas abgeänderter Form bei zahlreichen Bestimmungen zur Anwendung gelangt. Es zeigte sich, daß in ganz frisch hergestellten Proben von Kalkstickstoff ein Teil des Stickstoffs von Anfang an nicht in der Form von Cyanamid zugegen ist. Die Titrationsmethode gibt bei reinen Verbindungen vollkommen genaue Werte. „Gute Übereinstimmung zwischen dem Cyanamidstickstoff und dem Gesamtstickstoff ergab sich auch bei einer älteren Probe von Kalkstickstoff und Stickstoffkalk in Stücken, bei neueren Proben der Düngemittel in Stückform und ebenso bei allen Handelswaren wurde diese Übereinstimmung vermißt, ein Widerspruch, dessen Aufklärung noch weitere Untersuchungen erfordert.“ Vogel (Bromberg).

Kionka, Die Giftigkeit von Kalkstickstoff und Stickstoffkalk. (Fühlings landw. Ztg. 1909. p. 397.)

Die Untersuchungen des Verf. beschäftigen sich mit der Frage, ob Kalkstickstoff und Stickstoffkalk für den tierischen Organismus, insbesondere auch für den Menschen schädlich sein können. Es wurden Impf- und Fütterungsversuche mit Cyanamid, Dicyandiamid, cyanamidokohlensaurem Kalk, Kalkstickstoff und Stickstoffkalk ausgeführt.

Diese sämtlichen Substanzen waren für Frösche und Kaninchen giftig. Die Vergiftungserscheinungen waren stets die gleichen. Kalkstickstoff und Stickstoffkalk wurden außer an Fröschen und Kaninchen auch an Hunden geprüft, welche die Substanzen in pulverisierter Form in den Magen bekamen. Die Tiere boten Erscheinungen allmählich zunehmender Schwäche, die schließlich nach Stunden oder Tagen zum Tode führte.

Die Giftigkeit der genannten Stoffe ist also als feststehend zu betrachten. Das Cyanamid war giftiger als die anderen Substanzen, es scheint der in den untersuchten Cyanverbindungen wirksame Bestandteil zu sein.

Verf. nimmt an, daß für den Menschen mindestens 10 g Kalkstickstoff bei einmaliger innerer Darreichung nötig sind, um den Tod zu verursachen. Das Erkennen einer solchen Vergiftung, die wahrscheinlich keine charakteristischen Symptome darbieten wird, dürfte oft sehr schwer sein. Die genannte Menge ist aber so groß, daß sie wohl kaum von einem Menschen auf einmal aus Versehen genommen, noch aus böswilliger Absicht ihm beigebracht werden kann.

Durch wiederholte Darreichung kleiner, für sich allein noch unwirksamer Mengen dieser Substanzen konnten Vergiftungserscheinungen bei Tieren nicht erzielt werden. Es ist daher der Schluß erlaubt, daß auch für Menschen, die beruflich mit diesen Düngemitteln zu tun haben, keinerlei nennenswerte Gefahr einer Gesundheitsschädigung besteht.

Vogel (Bromberg).

Lemmermann, Fischer und **Husek,** Über den Einfluß verschiedener Basen auf die Umwandlung von Ammoniakstickstoff und Nitratstickstoff. (Die landw. Versuchs-Stationen Bd. 70. p. 317.)

Die Verff. widersprechen der von P. Wagner vertretenen Ansicht, daß eine Verdunstung von Ammoniak aus kalkreichem Boden die Hauptschuld an der oft beobachteten Minderwirkung des Ammoniakstickstoffs trage. Neuere exakte Untersuchungen sprechen dafür, daß es unter normalen Verhältnissen zu einer bemerkenswerten Ammoniakverdunstung aus Boden nicht kommt. Es ist beobachtet worden, daß die Ammoniaksalze von den Mikroorganismen besser verarbeitet und somit der Aufnahme durch die höheren Pflanzen in größerem Maße entzogen werden, als die Nitrate, und man hat daraus geschlossen, daß dieser Umstand für die Minderwirkung des Ammoniakstickstoffs von Bedeutung sein könne. Die Versuche der Verff. sollen einen Beitrag zu dieser Frage bringen. Es wurde geprüft, wie sich die Gesamtheit der in einem Boden enthaltenen Mikroorganismen gegen Ammoniak -und Salpeterstickstoff bei Gegenwart von Calciumkarbonat und löslichen Karbonaten verhält. Die Versuche wurden in entsprechend zusammengesetzten Nährlösungen unter Impfung mit Bodenaufschwemmung ausgeführt. Nach bestimmten Zeiten wurde nach der Barnsteinschen Modifikation der Stutzerschen Methode der Eiweißgehalt der Kulturen ermittelt.

Sowohl der Ammoniakstickstoff als auch der Nitratstickstoff wurde von den Bodenmikroorganismen in erheblichem Maße in Eiweißstickstoff umgewandelt. Der Ammoniakstickstoff unterlag dieser Umwandlung in höherem Grade als der Nitratstickstoff.

Die Versuchsergebnisse machen es wahrscheinlich, daß in vielen Fällen die schlechtere Wirkung des schwefelsauren Ammoniaks gegenüber dem Salpeter auf diese Bevorzugung durch die Bodenorganismen zurückgeführt werden kann. Der kohlensaure Kalk scheint den Prozeß der Eiweißbildung zu begünstigen. Eine vorübergehende stärkere Festlegung des Ammoniaks dürfte daher die Ursache der beobachteten Minderwirkung sein.

Vogel (Bromberg).

Fischer, H., Über den Einfluß des Kalkes auf die Bakterien eines Bodens. (Die landw. Versuchsstationen. Bd. 70. p. 335.)

Verf. hat die Einwirkung einer Kalkdüngung auf die Bakterienvermehrung im Boden näher verfolgt. Als Nährboden für die Keimzählungen wurde ein einprozentiger Agar mit mineralischer Nährlösung nach A. Meyer benutzt, welcher außerdem 0,1 Proz. Dextrose, 0,1 Proz. weinsaures Ammoniak, 0,05 Proz. Kaliumnitrat und 0,15 Proz. kristallisierte Soda enthielt.

Es ergab sich, daß Ätzkalk in Gaben von 0,1—0,3 Proz. die Bakterienzahl vorübergehend herunterdrückte, sehr bald aber bedeutend erhöhte. Größere Kalkmengen wirkten längere Zeit beeinträchtigend. nach Beendigung der Schädigung jedoch auch viel stärker begünstigend ein, als die geringen Gaben. Bei 16 Wochen langer Einwirkung von 0,7 Proz. CaO wurde die ungeheure Zahl von fast 420 Millionen Keimen in 1 g Erde festgestellt. Der Kalkzusatz förderte insbesondere die Entwicklung von Acrostalagmus cinnabarinus Corda, der in den ungekalkten Böden fast ganz fehlte. Für die Entwicklung dieses Obstschimmels scheinen demnach alkalische Nährböden sehr geeignet zu sein. Vogel (Bromberg).

de Rossi Gino, Studien über den knöllchenerzeugenden Mikroorganismus der Leguminosen. I. Isolierung, bakteriologische Diagnose, Anwendbarkeit der Kulturen in der landwirtschaftlichen Praxis. (Annali di Botanica. 1909.)

Nach der Veröffentlichung seiner früheren Mitteilung (dies. Centralbl. Abt. II. Bd. 18. 1907. No. 10/12) sind über denselben Gegenstand verschiedene andere Arbeiten erschienen (Schneider, Kellermann und Beckwith, Stefan, Maassen und Müller, Harrison und Barlow, Peglion, Severini, Rodella, Hiltner). Alle beweisen, daß die Unsicherheit und der Mangel an spezifischen Charakteren des sog. B. radicicola immer noch andauern und oft diagnostische Fehler verursachen. Dadurch wurde Verf. in seiner Absicht bestärkt, seine Versuche zu wiederholen und auf eine große Anzahl von Leguminosen anzuwenden, um in positiver Weise die Technik bestimmen zu können, welche zur Herstellung von reinen Kulturen dieses knöllchenerzeugenden Mikroorganismus der Leguminosen führt, sowie um die morphologischen, kulturellen und biologischen Charaktere zu definieren, die als Grundlage der bakteriologischen Diagnose desselben Mikroorganismus dienen können.

Technik zur Isolierung des knöllchenerzeugenden Mikroorganismus. Es wurden Kulturen aus folgenden Leguminosen gemacht:

Trifolium repens, Tr. pratense, Tr. incarnatum, Medicago falcata, M. denticulata, M. lupulina, Trigonella phoenum graecum, Lupinus albus, Vicia Faba, V. villosa, V. Narbonensis, Ervum lens, Pisum sativum, Vicia Ervilia, Lathyrus sativus, Phaseolus vulgaris, Lotus corniculatus, Hedysarum coronarium.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Einige dieser Leguminosen gaben keine absolut reinen Kulturen — warum, wird bald gesagt werden —; die erhaltenen Resultate aber ermöglichen die Aufstellung von positiven und allgemeinen Regeln. Die benutzte Technik ist ungefähr dieselbe, wie sie in der zitierten Mitteilung beschrieben ist. Aus den zahlreichen, zur Bestimmung des günstigeren Nährbodens für Isolierungskulturen angestellten Versuchen geht folgendes hervor:

1) Die gewöhnlichen mit Fleischextrakt oder Pepton präparierten Nährböden dürfen gar nicht in Erwägung gezogen werden, da sie keine Kolonien zur Entwicklung kommen lassen.

2) Nährböden, die eine der Entwicklung der Mikroorganismen günstige Substanz enthalten, aber mit Agar solidifiziert sind, sollte man auch nicht wählen, sei es, weil diese Substanz im allgemeinen einen weniger günstigen Einfluß als die Gelatine auf die Isolierungskulturen des knöllchenerzeugenden Keimes ausübt, sei es, weil die Flüssigkeit aus der Agaroberfläche nicht so leicht absorbiert wird, wie aus der Gelatine. Da in diesem Falle die Mikroorganismen nicht isoliert auf der Nährbodenoberfläche fixiert werden, so hat man oft keine isolierten Kolonien, die zur Herstellung reiner Kulturen gebraucht werden können.

3) Jeder aus Infusion von Leguminosensamen (5—10 Proz.) oder Leguminosenblättern (10—20 Proz.) bestehende Boden mit Zuckerzusatz (1—3 Proz.) und mit Gelatine solidifiziert kann sehr gut für die Isolierungskulturen benutzt werden; derjenige aber, der sich als der geeignetste erwies, ist folgendermaßen herzustellen: Einem Liter Leitungswasser fügt man 100 g Leguminosenblätter hinzu. Nach 1stündigem Aufenthalt in Kochs Ofen bei 100° wird die Flüssigkeit dekantiert, mit jener vermischt, die aus dem festen Teil ausgedrückt wird, indem man noch so viel Leitungswasser hinzufügt, bis man im ganzen 1 Liter Flüssigkeit erhält, 10 Proz. Gelatine und 1,5 Proz. reine Glukose kommen noch dazu. 30° im Kochschen Apparat genügen zur vollkommenen Auflösung, dann wird die Flüssigkeit mit Natronkarbonat neutralisiert, bis man eine sehr leicht alkalische Reaktion beobachtet. Dann kommt die Flüssigkeit abermals für 1 Stunde in den Kochschen Apparat bei 100°, wird filtriert, in Eprouvetten verteilt und einer fraktionierten Sterilisation unterworfen.

4) Zur Herstellung einer solchen Gelatine können ebensogut die Blätter der einen oder der anderen Leguminose wie Bohne, Lupine, Wicke, Klee, Erbse usw. gebraucht werden. Die Entwicklung der Kolonien einer bestimmten Leguminose war dieselbe bei Anwendung einer mit derselben oder mit einer anderen Pflanze präparierten Gelatine.

Will man die Kultur isolieren, so muß man die flüssig gewordene Gelatine in 4 sterilisierte Petrischalen gießen und darin solidifizieren lassen. Mit einer sterilen Pipette trägt man einige Tropfen der mit dem inneren Inhalt der Knöllchen präparierten Emulsion auf eine dieser Platten, worauf sie mittelst eines Glasröhrchens auf die ganze Gelatineoberfläche verbreitet wird. Ohne neues Material aufzunehmen, streicht man mit dem Glasrohr auf die Gelatine der zweiten Kapsel, die auf diese Art die aus der ersten Kapsel aufgenommene Flüssigkeit bekommt; aus der zweiten geht man zur dritten hinüber und so weiter zur vierten, indem man die Gelatine überall ganz genau verreibt. Die im Thermostat bei einer Temperatur von 15—18° gehaltenen Kapseln werden vom zweiten Tag an täglich makroskopisch und mikroskopisch untersucht (30—40 Durchmesservergrößerung).

Nach meistens 36—48 Stunden kann man mit bloßem Auge in der ersten

Kapsel Kolonien sehen (verflüssigende oder nicht), welche infizierenden Keimen zuzuschreiben sind; manchmal fehlen diese Kolonien, manchmal sind sie so zahlreich und wachsen so rasch, daß sie die ganze Gelatine einnehmen und verflüssigen, ehe der knöllchenerregende Mikroorganismus Kolonien — nicht einmal mikroskopische Kolonien — gebildet hat. Selbstverständlich zeigt die zweite Platte weniger infizierende Kolonien als die erste; noch weniger die dritte und die vierte, wo sie auch ganz und gar fehlen können. Will man von diesen Kolonien abstrahieren und ist ihre Entwicklung nicht so rasch und üppig, daß sie die Gelatine ganz in Anspruch nehmen, so merkt man in den ersteren Tagen keine Änderung der Kulturen; am 5.—6. Tag zeigt die mikroskopische Untersuchung (30—40 Durchmesser) die Oberfläche der Gelatine mit kleinen Punkten besät (sehr zahlreich in der ersten, immer weniger in den anderen, so daß die vierte manchmal keine zu haben scheint), die ein starkes Brechungsvermögen besitzen und bei direkter, mit starker Vergrößerung ausgeführter Untersuchung, oder in den Klatschpräparaten aus unregelmäßigen, kugelförmigen, birnenförmigen, bacillären, verzweigten Körperchen zu bestehen scheinen. Dieses ist die erste Bildung der Kolonie. Manchmal aber ist das Resultat ganz anders, was, wie Verf. behauptet, die beste Erklärung für die Irrtümer und die Unsicherheiten sein könnte, die bis jetzt die Frage der Isolierung dieses knöllchenerzeugen den Mikroorganismus so kompliziert haben. Man kann nämlich die ziemlich rasche Entwicklung von Kolonien beobachten, welche durch ihre makroskopischen und mikroskopischen Charaktere dem B. radicicola zuzuschreiben wären. In solchen Fällen sieht man bei der mikroskopischen Untersuchung der ersten zwei Platten, und zwar schon am 3. Tage nach der Impfung, sehr kleine, das Licht stark brechende Kolonien, welche sich sehr rasch entwickeln und am 7.—8. Tag einen dichten konfluenten Belag in der ersten Platte bilden, während die zweite zahlreiche Kolonien hat, mit einem Durchmesser von 1—2 mm, die alle die Charaktere des B. radicicola zeigten. Bloß in einzelnen Fällen sah man sehr wenige ähnliche Kolonien in der dritten, fast nie in der vierten.

Auch dort, wo die sich rasch entwickelnden Kolonien zu beobachten waren, zeigten sich später die anderen mikroskopischen am 7. oder 8. Tage nach der Impfung auftretenden Kolonien, die in den von den anderen freigelassenen Zwischenräumen als zahlreiche, helle Pünktchen sichtbar waren.

Zwei Hypothesen können diese Geschwindigkeit der Entwicklung auf den reichlich inokulierten Platten erklären: Entweder enthalten sie unter anderen auch spezielle Formen des Mikroorganismus, die eine besondere Reproduktionsfähigkeit besitzen, oder (was wahrscheinlicher ist), diese Kolonien stammen nicht aus der Entwicklung von einzelnen isolierten Keimen, sondern aus der Entwicklung von Keimkonglomeraten, so daß sie sich rascher entwickeln und makroskopische Dimensionen annehmen. Jedenfalls können diese sich rasch entwickelnden, dem spezifischen Mikroorganismus vermutlich zuzuschreibenden Kolonien die anderen sich langsamer entwickelnden Kolonien in ihrem Wachstum hindern, während die letzteren die Möglichkeit haben, sich regelmäßig zu entwickeln und sich dem bloßen Auge in den zwei anderen Platten sichtbar zu machen, wo das infizierende Material kärglich ist und die raschen Kolonien nur ausnahmsweise erscheinen.

Von großem Interesse sind nun die vom Verf. mit zahlreichen Fortpflanzungen der zwei Sorten von Kolonien erhaltenen Resultate: Anfangs schienen sie identisch zu sein, später erwiesen sie sich aber als ganz verschieden. In der Tat erhielt man durch Verpflanzungen mit Isolierungskulturen, die eine rasche Entwicklung von Kolonien mit spezifischen Charakteren verursacht hatten, Kulturen, welche bei der ersten Übertragung, ihrem makroskopischen Aussehen und ihren mikroskopischen Charakteren nach, rein zu sein schienen, ganz genau wie bei den Übertragungen von mikroskopischen Kolonien. Bald aber merkte man, daß, während die Charaktere dieser letzten Kulturen bei den verschiedenen Übertragungen unverändert bleiben, sich diejenigen der ersten Gruppe ändern, und zwar oft sehr rasch. Schon bei der dritten bis vierten Übertragung waren die Kulturen auf Gelatine von Leguminosen flüssig, verloren die charakteristische Glutinosität, oder nahmen besondere Pigmente an. Gleichzeitig bewies die mikroskopische Untersuchung eine Änderung in der Form der Mikroorganismen. Es handelt sich hier nicht um einen Pleomorphismus des B. radicicola, wie der eine oder der andere Verf. nach einer oberflächlichen Untersuchung behaupten konnte, sondern um Folgen der Entwicklung und des Hinzukommens von infizierenden Keimen, welche den in den Kolonien und in den ersten Kulturen häufigen spezifischen Mikroorganismus nach und nach zurückdrängen. Diese Erscheinung ist so oft konstatiert worden, daß kein Zweifel bestehen kann über ihre Wichtigkeit als Ursache von Irrtümern bei der Isolierung der knöllchenerzeugenden Kultur. Manche Fälle sind vorgekommen, in welchen die mit Übertragung von rasch entwickelten Kolonien erreichte Kultur sich als Reinkultur erwiesen hat, und so ist sie geblieben in zahlreichen Übertragungen: Das beweist, daß es in jenen Fällen unter den spezifischen Mikroorganismen, die die Kolonien gebildet hatten, kein infizierender Keim sich befand. Meistens aber bieten die mit diesen Kolonien gemachten Kulturen keine Garantie für Reinheit, während sie bei den ersten Übertragungen sehr leicht täuschen können, und das entweder, weil irgend ein infizierender Mikroorganismus von Anfang an mit den anderen gemischt ist, welche die rasch entwickelte Kultur hervorrufen, oder weil diese in Berührung mit fremden Keimen kommen, die später mit der Platinöse mitgenommen werden.

Geschieht die Isolierung der Kultur aus Kolonien mit langsamer Entwicklung und aus Platten, wo sie nicht sehr zahlreich sind, so wird dieser Irrtum nicht stattfinden. Erstens (und das beweist die direkte mikroskopische Untersuchung) stammen die Kolonien mit langsamer Entwicklung aus der Multiplizierung von einem oder sehr wenigen Keimen, was, nach einem Grundsatz der bakteriologischen Technik, eine günstige Bedingung für ihre Reinheit ist. Noch wichtiger aber ist die Tatsache, daß die Langsamkeit der Entwicklung selbst eine Garantie für uns ist, denn die Anwesenheit von infizierenden Keimen würde wahrscheinlich entweder durch die Bildung der Kolonie, oder die Infizierung der knöllchenerzeugenden Kolonie bewiesen werden. Die Erfahrung von vielen Übertragungen bürgt uns jedenfalls dafür, daß man beinahe sicher sein kann, unter jenen Bedingungen eine reine Kultur erhalten zu können, was aus den anderen Kolonien nur ausnahmsweise geschieht.

Es kann also nicht mehr die Rede sein von einem Widerspruch zwischen des Verf. Behauptung über die charakteristische Entwicklungslangsamkeit des knöllchenerzeugenden Mikroorganismus und jener vieler anderen Autoren, die von rascher Entwicklung berichten (diejenigen — und es gibt deren viele — die einfach mit infizierenden Kolonien zu tun hatten, kommen hier nicht

Digitized by Google · Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

in Betracht), und es wird dadurch die Ursache von Irrtümern bei den meisten Autoren bewiesen, welche meistens mit unreinen und bloß manchmal mit reinen Kulturen experimentierten.

Kurzum, der Mikroorganismus muß aus solchen Platten isoliert werden, wo 5—6 Tage nach der Impfung die mikroskopische Untersuchung (30—40 Durchmesser-Vergrößerung) die Anwesenheit von kleinen, das Licht stark brechenden Punkten beweist, von kleinen, nicht zahlreichen Kolonien also, die für das bloße Auge noch unsichtbar sind, und die erst nach einigen Tagen sichtbar werden. Sie sehen dann wie erhabene, weißliche Körperchen aus, welche die Gelatine nicht verflüssigen, und aus Bacillen und verzweigten Formen bestehen, welche aus einer durchsichtigen, amorphen, dem Anschein nach gelatinösen Substanz zusammengeballt zu sein scheinen.

Bakteriologische Diagnose des knöllchenerzeugenden Mikroorganismus. In den Kulturen auf den geeignetsten Nährböden (Agar oder Gelatine mit Samen- oder Blätterextrakt von Leguminosen und Glukosenzusatz) zeigt sich der Mikroorganismus in den ersten Entwicklungsstufen als ein Bacillus von 0,5—0,6×2,5—3,5 μ, gerade oder leicht gebogen, meistens isoliert (manchmal sind sie zu zweien vereinigt und berühren sich an den beiden Enden), ohne jegliche eigenartige Struktur, beweglich und mit Geißeln versehen. Nach den Untersuchungen des Verf. handelt es sich weder um einen monotrichen Mikroorganismus (Harrison und Barlow), noch um einen lophotrichen (Maassen und Müller), sondern um einen typisch peritrichen, mit 8—10 und mehr Geißeln. Selbst gut gelungene Präparate zeigen natürlich Bacillen, die eine oder wenige Geißeln besitzen, aber das ist eine den meisten peritrichen Mikroorganismen gemeinsame Tatsache, welche der Empfindlichkeit der leicht abbrechenden und sich leicht ablösenden Geißeln zuzuschreiben ist. Jede basische Anilinfarbe kann den Mikroorganismus färben; nicht aber die Gramsche Methode. In den einige Tage alten Kulturen mit den obenerwähnten günstigen Nährböden tritt die bekannte Erscheinung der Vakuolisierung hervor, welche dadurch sichtbar wird, daß der Bacillus an einem oder an mehreren Punkten keine Färbung annimmt, und daß, je älter die Kulturen sind, desto häufiger und deutlicher die Vakuolisierung wird. Man sieht nie Formen, die für Sporen gehalten werden könnten. Verf. hat die kulturellen Charaktere auf zahlreichen, flüssigen und festen Mitteln untersucht. Was die Reaktion anbetrifft, so kann man schließen, daß die Kulturen auf leicht saurem Boden (natürliche Acidität der Gelatine von Leguminosen) eine ebenso gute Entwicklung, wie diejenigen auf leicht alkalischem Boden mit Natronkarbonat zeigen, und im allgemeinen ist es ratsam, bei der Zubereitung der Nährböden eine möglichst neutrale Reaktion zu wählen. Welche Resultate die verschiedenen Nährmittel geben, zeigt die Originalarbeit; die interessantesten können folgendermaßen zusammengefaßt werden:

Die mit Blätter- oder Samenextrakt von Leguminosen und mit Zuckerzusatz präparierten festen Böden liefern das beste Nährsubstrat für den knöllchenerzeugenden Mikroorganismus, während die entsprechenden flüssigen Böden im allgemeinen wenig geeignet sind. Die Sameninfektionen allein ermöglichen eine ziemlich gute Entwicklung, die meisten flüssigen Kulturböden dagegen (Bouillon, Milch, Bodenextrakt, Leguminosenblätterinfusion, Aschenextrakt) geben eine äußerst langsame und unzureichende Reproduktion des reichlich geimpften Materials, wenn sie nicht steril bleiben.

Sogar in festen Böden ist manchmal die Entwicklung des Mikroorga-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

nismus kaum zu beobachten, oder fehlt ganz und gar. In einigen derselben, wie z. B. in Agar und Gelatine mit Fleischextrakt, oder in einfach peptonisierten Mitteln nimmt der Mikroorganismus charakteristische und für die Diagnose besonders wertvolle Formen an. So z. B. bei der Anwendung von peptonisierter, gesalzener Gelatine (mit Leitungswasser zubereitet, 10 Proz. Gelatine, 1 Proz. reines Wittes Pepton, 0,5 Proz. NaCl, sehr leicht alkalisch) zeigten die Strich- sowie die Stichkulturen eine sehr langsame Entwicklung eines weißen, dichten Belags. Dieser Belag besteht (nach der 8—10—20 Tage später ausgeführten mikroskopischen Untersuchung) aus Bacillen, die sich mit Anilinfarben sehr gut färbten, nicht zu dick sind, aber sehr kurz, so daß sie wie große Kokken aussehen (0,6 × 0,6—0,8), isoliert und manchmal gepaart. Keine Spur von Vakuolisierung oder sonstigen Modifikationen. In Agar oder Gelatine mit peptonisiertem salzigen Fleischextrakt (wie immer zubereitet, indem man 1 Proz. Liebigs-Extrakt hinzufügt) gaben die Strich- und Stichkulturen ein negatives Resultat. Manchmal glaubt man, in den ersten Tagen nach der Impfung eine leichte Vermehrung des inokulierten Materials wahrzunehmen in Wirklichkeit aber findet keine Multiplikation des Mikroorganismus, oder höchstens eine so kleine statt, daß man sie kaum merken kann. Bei der mikroskopischen Untersuchung sieht man, daß, während ein Teil der inokulierten Bacillen ganz normal aussieht, die meisten verändert sind. Einige haben eine kleine zentrale oder terminale Schwellung, die sich wie die übrige Bakterienzelle mit den gewöhnlichen Anilinfarben färben läßt. Andere sind in kugel-, ovale oder lanzenförmige Körperchen (die man auch gut färben kann) verwandelt, ziemlich groß (3—4 μ und mehr), aus welchen die zwei Enden des Bacillus oft hervortreten; viele andere Bacillen sind so verzweigt, ganz genau, wie die im Innern der Knöllchen enthaltenen Bakteroiden; endlich beobachtet man auch unregelmäßigere und plump verzweigte Formen. Diese kuglichen oder verzweigten Formen variieren, was Aussehen und Anzahl anbetrifft, in den verschiedenen Kulturen, und zwar nach Temperatur, nach Zeitdauer der Inokulation und wahrscheinlich auch nach kleinen Veränderungen der chemischen Zusammensetzung des Nährbodens, aber trotz dieser kleinen Verschiedenheiten und des Vorherrschens des einen oder der anderen der beschriebenen Formen bleibt die gesamte Physiognomie der mikroskopischen Präparate immer dieselbe und ist absolut charakteristisch für den knöllchenerzeugenden Mikroorganismus.

Unter den biologischen Eigenschaften des knöllchenerzeugenden Mikroorganismus hat Verf. sein Verhalten der Temperatur gegenüber besonders eingehend untersucht. Nach Beijerinck kann der B. radicicola sich zwischen 0°—37°, mit einem Optimum von 15°, entwickeln; er stirbt zwischen 60°—70°. Laurents Meinung, daß im Innern der Knöllchen der Bacillus eine Temperatur von 90°—95° 5 Minuten lang aushalten kann, wird auch gewöhnlich angenommen. Aus den zahlreichen Untersuchungen des Verf. geht aber vervor, daß die Kulturen sich bei 0°—1° nicht entwickeln; sie zeigen dagegen eine normale, wenn auch langsame Entwicklung bei 4°—6°; das Temperaturoptimum schwankt zwischen 25°—30°. Die bei 35° gehaltenen Kulturen verhalten sich in den verschiedenen Untersuchungen etwas unregelmäßig; die Entwicklung ist immer kärglicher als bei niedrigeren Temperaturen und oft eine negative. Für absolut negativ kann man das Resultat der Kulturen bei 37° erklären.

Was die sterilisierende Wirkung der hohen Temperaturen anbetrifft,

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

so existiert kein Unterschied zwischen den Knöllchenbakteroiden und den Bacillen der künstlichen Kulturen (wenn sie in Wasser oder in einer physiologischen NaCl-Lösung emulsioniert sind) mit Bezug auf die tödliche Temperatur. Ein 10‘ langer Aufenthalt bei 47° genügt, um in beiden Fällen die Lebensfähigkeit des Mikroorganismus zu vernichten, welcher aber eine Temperatur von 45° für dieselbe Zeit aushalten kann. Die Widerstandsfähigkeit der im Innern des Knöllchens enthaltenen Bakteroiden ist etwas höher, da sie 10‘ lang eine Temperatur von 50°, nicht aber von 55° aushalten können.

Ein anderer biologischer, gründlich untersuchter Punkt ist die knöllchenerzeugende Fähigkeit der reinen Kulturen. Jede Kultur wurde in die betreffenden, in Töpfen mit sterilem Boden kultivierten Pflanzen geimpft mit der Technik, die bei den in der ersten Arbeit mitgeteilten Experimenten benutzt wurde. Man erhielt für alle Kulturen ein positives Resultat, denn jede Kultur konnte in der Leguminose, aus welcher sie isoliert worden war, Knöllchen erzeugen.

Anwendbarkeit der Reinkulturen in der landwirtschaftlichen Praxis. Unter den vielen sich im Handel befindenden Nitraginen ist die einzige, die in Betracht kommen kann, diejenige von Hiltner, obgleich sie nach verschiedenen kürzlich erschienenen Arbeiten ziemlich unbeständige Resultate liefert. Die von Moore zuerst und dann von Bottomley dem Handel übergebenen und mit so großem und unverdientem Enthusiasmus aufgenommenen Präparate verdienen keine ernste Diskussion. Es ist allgemein bekannt, daß es sich in beiden Fällen um sogenannte Reinkulturen des B. radicicola handelt, welche, in Wattepfropfen oder in leichter Erde ausgetrocknet, in geeigneten Zucker- oder Mineralsalzlösungen sich vermehren sollten, um die Inokulationsflüssigkeit zu bereiten.

Will man nun ganz aus dem Spiel lassen, daß der knöllchenerzeugende Mikroorganismus keine Sporen hat und daher das lange Austrocknen schwerlich aushalten kann, bleibt dennoch die Tatsache, daß er selbst unter den günstigeren Bedingungen sich sehr langsam und schwierig in flüssigen Mitteln entwickelt, während andererseits die nach Moore und Bottomley zubereiteten Nährlösungen fremde Keime in sich aufnehmen müssen, die sich sehr rasch entwickeln. Man kann daher a priori, ohne jegliche sperimentale Bestätigung behaupten, daß diese, nach Moores und Bottomleys Angaben hergestellten Flüssigkeiten nichts anderes als eine Mischung der verschiedensten Bakterienformen sein können, unter welchen der knöllchenerzeugende Mikroorganismus nicht existiert, oder bloß in kleinen und daher zu vernachlässigenden Proportionen vorhanden ist. Zu dieser Meinung ist Verf. gekommen nach wiederholten Untersuchungen der mit Bottomleys Präparat und genau nach seinen Angaben erhaltenen Flüssigkeit.

Übrigens ist der absolute Mangel an spezifischen, entwicklungsfähigen Mikroorganismen im Moores Präparat auch durch die direkten Untersuchungen Remys, Gorinis und Hardings bewiesen worden. Das Präparat ist heutzutage gar nicht mehr geachtet, und von demjenigen von Bottomley kann man sagen (Nature, 28. Januar 1909) „we know of no properly conducted experiments with those cultures that have given definite positive results“.

Verf. hat 1907—1908 verschiedene Kultivierungsversuche unternommen (Wicken, Bohnen, Klee), indem er Hiltners bekannten Maßregeln folgte betreffs der nötigen Sorgfalt bei der Impfung der Samen mit Kulturen.

Digitized by Google · Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Solche Experimente hat der Verf. in seiner Originalmitteilung sehr genau beschrieben, und nachstehende Folgen können daraus gezogen werden:

In solchen Böden, wo der knöllchenerzeugende Mikroorganismus noch nicht existierte, hat man durch Samenimpfung von verschiedenen Leguminosen mit reinen Kulturen des aus Pflanzen derselben Gattungen isolierten und sicher identifizierten spezifischen Mikroorganismus sehr gute Resultate bekommen, indem man das Auftreten von Knöllchen auf den Pflanzenwurzeln (die sonst keine Knöllchen hatten) eine raschere und üppigere Entwicklung der Pflanzen und eine bedeutende Steigerung ihres Stickstoffgehaltes beobachten konnte. Wie auch die Inokulation ausgeführt wurde, blieb das Resultat doch immer dasselbe; eine Tatsache, welche den ungünstigen ,von Hiltner und Störmer den im Boden oder auf der Oberfläche der Samen im ersten Moment des Keimens existierenden Substanzen zugeschriebenen Einfluß nicht bestätigt. Man darf auch daran zweifeln, daß die Impfung der Kulturen eine Vermehrung des Produktes der Leguminosenkultivierung bewirkt, auch in solchen Böden, wo der knöllchenerzeugende Mikroorganismus schon existierte (wie Hiltner und Störmer sowie anders Autoren behaupten). Die Versuche des Verf. haben immer ein negatives Resultat ergeben. Autoreferat.

de Rossi Gino, Studien über den knöllchenerzeugenden Mikroorganismus der Leguminosen. II. Über die Fixierung des elementaren Stickstoffes in den reinen Kulturen. (Annali di Botanica. 1909.)

Nach Berthelot sollen die zerstoßenen, einer Nährlösung hinzugefügten Wurzelknöllchen nach langer Zeit eine bedeutende Menge Stickstoff fixieren. Dagegen berichten Beijerinck, Prażmowski, Frank, Immendorf, Heinrich, Gonnermann, Stutzer, Burri und Maul, Smith, Hiltner und Störmer, daß sie bei Anwendung von reinen Kulturen des B. radicicola absolut negative oder unsichere und nur selten positive Resultate erhielten. Es ist also von einem Beweis einer wirklichen Stickstofffixierung durch den Mikroorganismus keine Rede.

Im Gegensatze dazu behauptete Mazé, eine Zunahme an Stickstoff in den Kulturen des knöllchenerzeugenden Mikroorganismus positiv konstatiert zu haben. Und indem er die schleimig-gummiartige, die Entwicklung der Mikroorganismen begleitende Substanz als ein stickstoffhaltiges durch den Leguminosenbacillus hergestelltes Produkt betrachtet, das ein Resultat seines Assimilationsvermögens des atmosphärischen Stickstoffes sein sollte, glaubte er, auf diese Art und ohne weiteres die Ursache und den Mechanismus der stickstofffixierenden Funktion der Leguminosen bewiesen zu haben, indem er annimmt, daß der Mikroorganismus diese, nach und nach durch die Pflanze benutzte stickstoffhaltige Substanz auch im Innern der Knöllchen hervorrufen kann.

Dieser Theorie von Mazé widersprechen die letzten Untersuchungen von Robert Earle Buchanan, welche beweisen, daß die schleimartige Substanz keine Spur von kombiniertem Stickstoff enthält. Mazés Untersuchungen genügen auch nicht für die einfache Konstatierung der Stickstofffixierung in den Kulturen. In der Tat sind die Charaktere der von ihm isolierten und für die Experimente benutzten Kulturen so verschieden von den Charakteren der wirklichen Kulturen des knöllchenerzeugenden Mikroorganismus und zu gleicher Zeit so konfus und unsicher, daß man annehmen muß, er habe (wenigstens) mit unreinen Kulturen experimentiert. Nicht zu vergessen, daß er den Beweis der Stickstofffixierung auf kulturelle Experimente begründet, die er in einem, mit Bohneninfektion 2 Proz. Saccharose und 1 Proz. NaCl zubereiteten Nährboden gemacht hat, während er in einer anderen Arbeit behauptet, daß die Kultivierung des knöllchenerzeugenden Mikroorganismus nur in Bohneninfusion ohne NaCl gelingt, „qui à la dose de 5 ‰ paralise le développement du microbe!“ Neulich behauptete Golding, daß man eine Stickstoffzunahme in den Kulturen von knöllchenerzeugenden Bakterien erhalten kann unter der Bedingung, daß man nach und nach mit einem Chamberland-Filter die flüssigen Wechselprodukte entfernt. Nachdem er reine und sicher identifizierte Kulturen des knöllchenerzeugenden Mikroorganismus der Leguminosen erhalten hatte, wollte Verf. diese Frage nochmals untersuchen, indem er eine Reihe von Experimenten unter den verschiedensten Bedingungen (und mit Berücksichtigung der Maßregeln beider Autoren, die von einem positiven Resultat ihrer Versuche sprechen) unternahm.

Folgende Tabelle stellt, kurz zusammengefaßt, die wichtigsten Charakteristiken der verschiedenen in der Originalarbeit ausführlich beschriebenen Experimente dar:

	Kulturboden	Herkunft des inokulierten Materials	Zeitdauer und Temperatur der Kultur
I	Gelatine mit Extrakt von Leguminosenblättern, 2% Glukose in Eprouvetten verteilt	Kulturen von Fabaknöllchen (4. Übertragung) u. von Hedisarum coronarium (5. Übertragung)	20 Tage bei 18°—20°
II	Id., aber in Luftzug exponiert (200 Liter in 24 Stunden)	Kulturen von Faba-, Wicke- und Erbsenknöll.	30 Tage bei 17°—20°
III	Agar mit Extrakt von Bohnen samen, 2% Saccharose (nach Mazés Maßregeln, aber bloß 0,25% von NaCl zubereitet) in mit langem Hals versehenen, in Serien angeordneten und dem Luftzug exponierten Ballons verteilt	Fabakulturen (4. Übertragung), Erbsekulturen 6. Übertragung) und Klee (4. Übertragung)	30 Tage bei 20°—25°
IV	Gelatine mit Extrakt von Leguminosenblättern und Agar mit Extrakt von Bohnensamen wie im Exp. III verteilt	Kulturen von Faba oder Wicke (1. Übertragung, kaum aus den Knöllchen isoliert)	42 Tage bei 15°—20°
V	Bohnenbouillon aus 10% mit 2% Glukose verteilt wie oben	Kultur von Faba (2. Über tragung)	40 Tage bei 20°—25°
VI	Idem, aber mit einer besonderen Anordnung, welche einen dreimaligen Wechsel des Nähr bodens ermöglichte, ohne daß der kleinste Teil der Flüssigkeit, sowie des Bakterienmate rials verloren ging	Kultur von Wicke (4. Übertragung).	20 Tage bei 20°
VII	Idem, mit 12maligem Wechsel der Nährflüssigkeit	Kultur von Faba (2. Übertragung)	39 Tage bei 18°—25°
VIII	Idem, mit 12maligem Wechsel der Nährflüssigkeit	Kultur von Faba (3. Übertragung)	30 Tage bei 16°—22°

Bei allen Experimenten vom 2. aufwärts ging die Luft, welche durch die die Kulturen enthaltenden Gefäße kam, in ein mit $N/_{10}$ Lösung von H_2SO_4 gefülltes Türmchen hinüber, welche Lösung ihr Säuregehalt unverändert behielt. Sehr übereinstimmende Resultate liefert der Nachweis des Stickstoffgehaltes (Kjeldahl-Jodbauers Methode nach Fresenius); diese Versuche wurden gleichzeitig unternommen, einerseits mit den ins Experiment gezogenen Proben, welche eine sehr üppige Entwickelung der Kulturen gezeigt hatten, und andererseits mit Proben derselben mit gleichen Quantitäten von Bakterien-Material geimpften Nährboden, die nachher durch einen kurzen Aufenthalt in der Wärme sterilisiert wurden. Die Stickstoffzunahme ist bei den reinen Kulturen des knöllchenerzeugenden Mikroorganismus nicht über die strengsten Grenzen der experimentellen Fehler gekommen.

Man kann also schließen, daß, wenn auch eine Fixierung des elementaren Stickstoffes in Zukunft und unter noch nicht erreichten besonderen Kulturbedingungen bewiesen werden sollte, ein solches Phänomen bei dem jetzigen Stand unserer Kenntnisse über den knöllchenerzeugenden Mikroorganismus und mit den kulturellen durch die heutige Technik uns zur Verfügung gestellten Mitteln in den sicher reinen und sicher identifizierten Kulturen des knöllchenerzeugenden Mikroorganismus der Leguminosen noch nicht bewiesen worden ist.

Autoreferat.

Löhnis, F., und Blobel, E., Die Ursachen der Wirkungsunterschiede von schwefelsaurem Ammoniak und Chilisalpeter. (Fühlings Landw. Zeitg. 1908. p. 385 ff.)

Das schwefelsaure Ammoniak wirkt manchmal nachteilig, weil sich im Verlaufe des Nitrifikationsvorganges Hemmungen einstellen. Der Ammoniakstickstoff kann festgelegt werden durch Absorptionsvorgänge im Boden oder durch die Ammoniak assimilierenden Mikroorganismen. Der so festgelegte N kann also dann durch längere Zeit hindurch von der angebauten Pflanze nicht aufgenommen werden. Günstig aber wirkt die Festlegung, weil der Stickstoff im Boden nicht versickert.

Interessant sind die Wirkungen der Nebenbestandteile der im Titel genannten Dungstoffe; sie sind teils günstige, teils nicht günstige. Was die Rübe speziell betrifft, so ist für sie Chilisalpeter besser, weil das Natron ihr Wachstum bedeutend fördert. Matouschek (Wien).

Muth, Fr., Der Schwefelkohlenstoff in seiner Wirkung auf den Boden und in seiner Anwendung im Weinbau. (Mitt. d. Deutsch. Weinbau-Ver. Mainz. 1909. 22 pp. d. Sep.-Abdr.)

1) Wie wirkt der Schwefelkohlenstoff auf die Lebewelt im Boden ein?

A. Es werden die Tiere im Boden getötet (Zweck bei der Bekämpfung der Reblaus). Größere Mengen des Stoffes töten Regenwürmer etc. Zwei Vorteile werden für die Kulturpflanzen auf diese Weise erreicht: a) eine Zufuhr von Nährstoffen durch die Mineralisierung der Tierleichen, b) die Beseitigung von tierischen Schädlingen der Pflanzen (Milben, Anguilliden, Raupen, Larven).

B. Wirkung auf die pflanzlichen Bodenbewohner: Festlegung des Stickstoffs aus der Luft erfährt keine Steigerung und keine Verminderung (I. Phase des Stickstoffkreislaufes). Die Ammoniakbildung wird erhöht (II. Phase desselben). Die Überführung des Ammoniakstickstoffs in Salpeterstickstoff wird auf längere Zeit unterdrückt, setzt aber später mit großer

Energie wieder ein (III. Phase). Die Denitrifikation wird gehemmt, der teuere Stickstoff bleibt dem Boden erhalten.

Die Organismen haben also eine verschiedene Widerstandsfähigkeit gegen die Giftigkeit des Schwefelkohlenstoffs, welche für die tierischen größer ist als für die pflanzlichen. Die Wirkung des Schwefelstoffes ist eine verschiedene je nach der Bodenbeschaffenheit, nach der im Boden vorhandenen Fauna und Flora und vor allem nach der Menge des Stoffes; die Witterung hat Einfluß auf die Stärke und Erfolg der Wirkung.

Wie steht es mit A. Kochs Beobachtung, daß auch in sterilisierten Böden durch Schwefelkohlenstoff eine raschere Entwicklung der Pflanzen und eine Steigerung des Ertrags erzielt wurde. Moritz und Scherpe bestreiten dies. In der Regel wird die Wirkung des Stoffes im Boden als eine solche des Stickstoffs betrachtet. Versuche des Verfassers zeigen folgendes: Im sterilisierten Boden ist eine Einwirkung des Schwefelkohlenstoffs auf die Entwicklung der Erbsen nicht zu verkennen. Man hat nicht vor sich indirekte sondern auch direkte Einwirkung auf die in angemessener Zeit darauf kultivierten Pflanzen; sogar auch im 2. Jahre nach der Bodenbehandlung mit H_2S konnte er eine geringe Nachwirkung nachweisen. Die Stickstoffsammler Erbse und Luzerne haben sich weniger reaktionsfähig gegenüber der Wirkung des Schwefelkohlenstoffs gezeigt wie die Stickstoffzehrer Senf und Buchweizen. Versuche mit Reben zeigen, daß die Reben infolge der Schwefelkohlenstoffbehandlung des Bodens höhere Erträge, aber solche von geringerer Qualität geliefert haben. Die Reben zeigen ein auffallend starkes Wurzelsystem. Dies ist erklärlich, denn die Pflanzen sind ja bezüglich ihrer Triebe und Blätter sehr gefördert.

Der zweite Teil der Arbeit beschäftigt sich mit den Fragen: Wie, in welchen Mengen und zu welchem Zwecke verwendet man Schwefelkohlenstoff in der Praxis des Weinbaues?

1) Die Schädlingsbekämpfung ist die erste und .ursprünglichste Anwendung des Stoffes im Weinbau gewesen. Bei dem Kulturalverfahren werden je nach den Umständen 15—25 g Schwefelkohlenstoff pro 1 qm mittelst des Spritzpfahles in 4—5 Portionen und in möglichst gleichmäßiger Entfernung von den einzelnen Stöcken gegeben. Anwendung im Winter und Frühjahr. Mitunter ist eine zweite Behandlung nötig. Ist der Pfahl nicht vorhanden, so stoße man 20—40 cm tiefe Löcher in den Boden, gieße den Stoff hinein und trete die Löcher zu. Aufbewahren der Trommeln mit H_2S in der Erde. In Rheinhessen speziell bewährt sich der Stoff sehr gut zur Bekämpfung des Dickmaulrüssels und seiner Larven.

2) Die Abkürzung oder die Umgehung der Brache oder Wustzeit. Bezüglich des ersteren Falles: Behandlung des Weinberges direkt nach dem Aushauen mit H_2S, Pause von 5—6 Wochen, dann Bestellung mit Erbsen, Wicken, Luzerne usw. In Rheinhessen pro 1 qm 300 g H_2S. Kosten sind bedeutend, doch starke Humusbereicherung durch die Gründüngungspflanzen mit einem Stickstoffgewinn. Lästig können bei dieser Methode die recht starken Wurzelausschläge der Reben werden. Bezüglich des zweiten Falles: Nach dem Aushauen des Weinberges. Bestellung mit Leguminosen 2—3 Jahre, dann Rodung und jetzt erst Behandlung mit H_2S. Sechs Wochen nachher erst Setzen der Reben. Wo eine Bereicherung des Bodens an Humus, an Stickstoff oder Bodenlockerung in erster Linie erwünscht ist, so verdient erstere Methode den Vorzug. Während man in der Pfalz nur Blindhölzer

zur Neupflanzung verwendet, werden in Rheinhessen zweijährige Wurzelreben genommen.

3) Bekämpfung der sog. Rebenmüdigkeit. Hiltner nimmt zur Erklärung der letzteren sog. Hemmungsstoffe im Boden an. Solche müssen ja entstehen, da die Reben bis über 80 Jahre alt werden und in dieser Zeit jede tiefer gehende Änderung der Bodenstruktur unterbleibt. Dazu gibt es faule Wurzeln, deren Zersetzungsprodukte auch gesunden Wurzeln gefährlich werden. Nicht zu verwechseln sind damit Gelbsuchtböden, deren Ursachen in erster Linie in zu hohem Kalkgehalt, in stauender Nässe und in Verletzungen des Wurzelsystems zu suchen sind.

4) Eine raschere Entwicklung oder eine Verlängerung der Tragfähigkeit alter Reben. Da empfiehlt sich 20—25 g H_2S pro Stock im Frühlinge. Wirkung recht bemerkbar.

5) Rasche Ausbesserung von fehlerhaften oder von Fehlstellen in einem tragenden oder älteren Weinberge. Mittel: Im zeitigen Frühjahre pro 1 qm 200 g H_2S in 2 je 40 cm tiefe Löcher, die sich in einer Entfernung von 50 cm von einander befinden. Später pflanzt man Wurzelreben in der bekannten Weise. Wenn diese und die Nachbarstöcke auch einige Zeit trauern, so erholen sie sich doch.

Die Wirkung des H_2S ist außer von der angewandten Menge und der Art und Zahl der Organismen von der Bodenbeschaffenheit und Witterung abhängig. Dies darf in der Praxis nicht übersehen werden. Winke hierfür.

Zschokke hat insbesondere auch auf die **Nachteile** des H_2S ausdrücklich aufmerksam gemacht. Solche sind: Frühzeitiger Rückgang der Reben nach kurzer Periode üppigen Wachstums, die zu starke Inanspruchnahme und Ausnützung der Bodennährstoffe durch die größere Produktion an oberirdischen Teilen der Rebe, Verminderung der Qualität der Moste, Rückgang der Arbeitsleistung der unteren, für die Ernährung der Trauben besonders wichtigen Blätter durch zu große Beschattung infolge der starken Laub- und Triebbildung (daher das Auftreten von Pilzen und andererseits die ungünstige Entwicklung und Reife der tiefer am Stock stehenden für das nächste Jahr besonders wichtigen Triebe). In Rheinhessen speziell haben sich diese Mißstände nicht gezeigt. Matouschek (Wien).

Schulze, B., Leistung und Wert des Stalldüngers. (Jahrb. d. deutsch. Landwirtsch. Gesellsch. Bd. 24. 1909. p. 162.)

Verf. berichtet über exakte Düngungsversuche mit animalischem Dünger, welche zu folgender Bewertung des Stalldüngers führten:

Bei Gegenüberstellung aller gedüngten und ungedüngten Felder ergab sich ein Wert von 76,9 Pfg. für 1 dz Stalldünger. Die Einzelwerte schwankten allerdings zwischen 46 und 135½ Pfg. Verf. führt diese bedeutenden Schwankungen mit Recht auf die Natur der Versuchsböden zurück, welche absichtlich so gewählt waren, daß große Verschiedenheiten in ihrer chemischen und physikalischen Beschaffenheit bestanden. Der niedrigste Wert von 46 Pfg. pro dz wurde auf einem schweren, kalten, zwar dränierten, aber noch recht nassen Boden, die höchste Wertzahl von 135,5 Pfg. auf einem humosen Sandboden, der ebenfalls verhältnismäßig feucht lag, gefunden. Die feuchte Lage war also bei dem schweren Boden der Ausnutzung des Stalldüngers schädlich, bei dem leichten Boden aber in hohem Grade förderlich.

(Die Versuche zeigen klar, von welch problematischer Bedeutung für den Einzelfall die Aufstellung eines Durchschnittswertes der Wirkung solcher Düngestoffe sein kann, welche, wie der Stalldünger, im Boden erst durch Vorgänge biologischer Art für die Pflanzenwelt nutzbar gemacht werden. Die große Verschiedenheit in der bakteriellen Leistungsfähigkeit der verschiedenen Bodenarten bedingt hier so gewaltige Abweichungen vom Mittelwert, wie sie Sch. bei seinen Versuchen beobachtet hat. Ref.)

Die Versuche wurden durch Beigabe von Mineraldünger in bestimmten Fällen noch erweitert, auf die erzielten, praktisch wichtigen Ergebnisse kann an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden. Erwähnt sei nur noch, daß von dem Stickstoff des Stalldüngers in 4 Jahren unter mittleren Verhältnissen 24,3 Proz. zur Aufnahme in die Pflanzenkulturen gelangten. Dieser Ausnutzungskoeffizient schwankte bei den Versuchen zwischen 17,8 und 40,6 Proz. Die geringste Ausnutzung zeigte sich bei jenem schweren, kalten und nassen Boden, der auch den geringsten Geldwert erbrachte, die höchste Ausnutzung des gesamten Stickstoffs brachte jener feuchte Sandboden, der auch die höchste Geldrente des Stalldüngers erreichte.

Vogel (Bromberg).

Doebelt, H., Beiträge zur Kenntnis eines pigmentbildenden Penicilliums. (Annales mycol. Vol. 7. 1909. p. 315—338.)

Vor Jahren hat Krüger aus afrikanischem Zuckerrohr eine Penicillium-Art isoliert, das seit dieser Zeit im botanischen Institute zu Halle, wo Krüger experimentierte, eingebürgert ist. Das Penicillium bringt einen blutroten Farbstoff, besonders auf kohlenhydrathaltigen Nährböden, hervor. Daneben wird in geringer Menge ein mit gelber Farbe in Äther löslicher Farbstoff gebildet. Organische Stickstoffquellen befördern bei künstlich unterdrücktem Wachstum die Bildung des roten Farbstoffes gegenüber anorganischen Stickstoffverbindungen. Fehlt einer oder mehrere Bestandteile der Mineralsalzlösung, so wird das Wachstum und die Bildung des roten Farbstoffes stark beeinträchtigt und hauptsächlich gelbes Pigment erzeugt. Der Farbstoff bildet sich nur bei sauerer Reaktion des Nährbodens und anderseits bei mäßiger Temperatur, da bei hoher das Wachstum allzu sehr gefördert wird. Hoher osmotischer Druck hemmt zunächst die Farbstoffbildung, in geringerem Maße das Wachstum. Für letzteres und die Pigmentbildung ist Sauerstoff nötig. Die Bildung des Farbstoffes geschieht unabhängig vom Licht. Die Nachbarschaft fremder Pilze (Hypocrea rufa, Aspergillus niger) und Bakterien befördert die Farbstoffproduktion. Auf Nährböden, welche zur Farbstoffbildung nicht ausreichend sind, kann durch Kontakt mit anderen Pilzen (die obengenannten, auch Botrytis cinerea, Xylaria Hypoxylon) die Bildung von Farbstoff herbeigeführt werden. Dieser Einfluß anderer Pilze ist abhängig oder wird begünstigt von diffusem Taglicht. Matouschek (Wien).

Wèvre, A. de, Recherches expérimentales sur le Phycomyces nitens Kunze. (Recueil de l'Instit. botan. de l'Univers. de Bruxelles. T. 4. 1908. p. 155—169.)

Verf. kultivierte den genannten Pilz auf diversen Nährböden und überzeugte sich, daß er besonders gut auf dichten (Möhren, trockener Pferdemist, gelatinöser Biermost usw.) gedeiht. Die Beschaffenheit des Nährbodens übt auf die Gestalt, Farbe, Entwicklungsschnelligkeit, Verzweigung großen Einfluß. Hemmend wirken auf den Pilz große Feuchtigkeit und auch das Licht.

Matouschek (Wien).

Colin, Henri, Recherches sur la nutrition du Botrytis cinerea. (Revue géner. de bot. T. 21. 1909. p. 97—115.)

Der Pilz benötigt eine Anzahl von Elementen zu seinem Leben und seiner Entwicklung. Fehlt eines derselben, so entwickelt er sich, wie die Kulturen zeigen, nicht. Es wurden Untersuchungen angestellt über das Verhalten zu Glukose, zu Stickstoff, Phosphor- und Schwefelsäure, zu Zink, Fe, Si und Kali. Matouschek (Wien).

Wèvre. A. de, Recherches expérimentales sur le Rhizopus nigricans Ehrenb. (Recueil de l'Instit. botan. de l'Univers. de Bruxelles. T. 4. 1908. p. 171—186.)

Verschiedene Experimente, vom Verf. ausgeführt, um Zygosporen von Rhizopus nigricans in der Kultur zu erhalten, mißglückten insgesamt. Matouschek (Wien).

Guilliermond, A., Quelques remarques sur l'Eremascus fertilis (Stoppel) et sur ses rapports avec l'Endomyces fibuliger (Lindner). (Compt. Rend. Soc. biolog. Paris. T. 66. 1909. p. 925—926).

Durch zytologische Studien kann Verf. die Angabe von Stoppel, bezüglich Eremascus fertilis, daß die achtsporigen Schläuche die Folge einer isogamen Konjugation sind, bestätigen. Die Asken entstehen aber auch für sich auf einem Mycelaste; man hat es dann mit einem parthenogenetischen Produkte zu tun. — Endomyces fibuliger betrachtet Verf. für eine Form, die nahe steht oder abstammt von einer Art, die nahe steht dem Eremascus fertilis und bei der die Parthenogenese eine vorherrschende ward. Matouschek (Wien).

Westling, Richard, Byssochlamys nivea, en föreningslänk mellan familjerna Gymnoascaceae och Endomycetaceae. (Svensk botan. Tidskr. Vol. 3. 1909. p. 125—137. M. 1 Taf.)

Ein weißes kräftiges Mycel bildete sich in Töpfen, in denen ein Gasteromyzet und Teile diverser Pflanzen in Alkohol lagen, nach dem Verdunsten dieser Flüssigkeit. Es entwickelte Chlamydosporen, später reichlichst Schläuche Die ersteren bildeten sich unabhängig vom Substrate und der Temperatur. Konidien entstanden aber meist bei Kulturen auf trockenem Substrate und bei höherer Temperatur. Während die Chlamydosporen lebhaft an die des Endomyces decipiens erinnern, gleichen die Konidienträger sehr denen von Gymnoascus flavus. Der Pilz fand sich immer rein vor und wächst bei 35—37° C sehr gut. Da eine Peridie gänzlich fehlt, unterscheidet sich der Pilz von den Gymnoascaceen ganz. Sicher stellt er ein Verbindungsglied zwischen diesen und den Endomycetaceen vor. Matouschek (Wien).

Fraser, H. C. J., and **Welsford, E. J.,** Further contributions to the cytology of the Ascomycetes. (Ann. of Bot. Vol. 22. 1908. p. 465—477, w. 2 plat.)

Die Verfasserinnen untersuchten Otidea aurantia und Peziza vesiculosa, um den Prozeß der Reduktionsteilung bei diesen Ascomycetes festzustellen. Wie bei Humaria rutilans soll auch bei diesen Spezies im Ascus eine doppelte Reduktion stattfinden. Die ersten zwei Teilungen stellen gewöhnliche „Meiosen" (Mitosen) dar, die dritte wäre als eine „Brachymeiose" aufzufassen, d. h. die Hälfte der Chromosome wandert zu den gegenüberliegenden Polen, ohne daß eine Spaltung stattfindet.

Man wird zu dieser Anschauung genötigt, wenn man eine doppelte Kernverschmelzung, i. e. eine doppelte Befruchtung annimmt. Leider vermögen die Verff. für ihre doppelte Reduktion ebensowenig einwandfreie Tatsachen anzuführen, wie dies für die doppelte Befruchtung bisher geschehen ist. Die Claußensche Anschauung, nach welcher eine Kernverschmelzung in der ascogenen Hyphe stattfindet und infolgedessen nur eine Reduktionsteilung nötig ist, wie es in allen Gruppen des Pflanzenreichs der Fall ist, scheint vorläufig nach Ansicht des Ref. die plausibelste zu sein.

Herter (Montevideo.)

Vleugel, J., Zur Kenntnis der auf der Gattung Rubus vorkommenden Phragmidium-Arten. (Svensk botan. Tidskrift. Vol. 2. 1908. p. 123—138. Mit 5 Textfig.)

Folgende Arten kann man — für Mittel- und Nordeuropa — unterscheiden:

Arten mit Paraphysen.

a) Teleutosporen 4-zellig, Uredosporen mit locker stehenden Stachelwarzen: Phr. violaceum.
b) Teleutosporen 5—6-zellig, Uredosporen dicht stachlig.
  1) Caeomasporen warzig: Phr. Rubi.
  2) Caeomasporen stachlig: Phr. saxatile sp. n.
c) Teleutosporen meist 6—7-zellig.
  α) Uredosporen dicht stachlig.
    1) Caeomasporen warzig: Phr. arcticum.
    2) Caeomasporen stachlig: Phr. saxatile n. sp.
  β) Uredosporen mehr zerstreut stachlig: Phr. Rubi n. var. Candicantium.
d) Teleutosporen meist 7—8-zellig; Caeoma an der Blattoberseite: Phr. Rubi-Idaei.

Arten ohne Paraphysen: Phr. albidum.

Das neubeschriebene Phr. saxatile kommt auf Rubus castoreus und saxatilis vor und ist wahrscheinlich mit Phr. Rubi-saxatilis Liro identisch. Letztere Art ist dem Verf. entgangen. Doch sind die Beschreibungen dieser Arten bei den Autoren (Verf. und Liro) verschieden. Matouschek (Wien).

Maire, R., et **Tisson, A.**, Sur le développement et les affinités du Sorosphaera Veronicae Schröter. (Compt. Rend. hebd. des Séanc. de l'Acad. d. Sciences, Paris. T. 147. 1908. p. 1410—1412.)

Der obengenannte Pilz wurde von Schröter richtig für eine Phytomyxinee angesprochen und in der Gattung Tuburcinia untergebracht. Die von Rostrup und Trotter bemerkten Myzelfäden gehören einem Saprophyten an, der sich des von Sorosphaera zerstörten Zellinnern bemächtigt. Die Spore stammt von einer Myxamöbe her, welche sich wiederholt mitotisch teilt. Auf jede Mitose rechnet man 8 Chromosomen. Die Verf. sahen auch Zentrosomen und polare Strahlungen.

Matouschek (Wien).

Hennings, P., Asterostroma cellare P. Henn. n. sp. (Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenburg. 1908. p. 135—136.)

Verf. fand bei einer Hausschwamm-Untersuchung in Berlin die Wände einer im Keller befindlichen Waschküche mit den gelbbraunen filzigen Polstern eines an Coniophora cerebella erinnernden Pilzes bekleidet. In einem darüber liegenden Kloset waren die Bretter mit graugelbem oder braunschwarzem Mycel bewachsen. Beide Pilze sowie ein später in einer anderen Wohnung in Berlin aufgefundener gehören zu der bisher aus Europa nicht bekannt gewordenen Thelephoraceengattung Asterostroma Massee und stellen eine von den bisher beschriebenen auffällig verschiedene neue Art dar. Herter (Montevideo).

Dickel, K., Die Hausschwammfrage vom juristischen Standpunkte. (Hausschwammforschungen, im amtlichen Auftrage herausgeg. von A. Möller. Heft 2.) Groß 8°. IV + 110 pp. Jena (Gustav Fischer) 1909.

Die zu Eberswalde im Mai 1908 tagende 2. Sitzung der Beratungskommission für Forschungen auf dem Gebiete der Hausschwammfrage kam zu folgenden Resultaten:

1) Beobachtungen aus der Praxis haben es wahrscheinlich gemacht, daß die erforderliche Hitze von 40° unter Benutzung von Kokskörben in den Geschoßdecken und möglicherweise auch in den Mauern eines erkrankten Gebäudes ohne übermäßige Kosten praktisch erreichbar sein wird, nicht aber in Kellerfußböden und deren Bettung, wenn sie nur von oben erhitzt werden können.

2) Es sind jetzt schon zu empfehlen Imprägnierungsmittel und Schutzanstriche. Der Wunsch nach Ausarbeitung einer bequemen und sicheren Methode zur unterscheidenden Bestimmung der verschiedenen holzzerstörenden Pilze wurde laut.

Leider ist die Summe der sicheren Kenntnisse über Morphologie und Biologie der holzzerstörenden Pilze zur Zeit noch eine recht geringe. Da heißt es langsam vorwärtsgehen, um sichere Grundlagen für Aussicht versprechende praktische Maßregeln zu gewinnen.

Verf. zählt zuerst die unmittelbaren und dann die mittelbaren Schäden auf. Die weitere Arbeit bezweckt folgendes:

A. Darlegung der in Betracht kommenden rechtlichen Vorschriften;

B. Darstellung der Rechtsprechung, namentlich durch Aktenauszüge;

C. Anregungen für die von der mykologischen Wissenschaft zu erörternden Fragen, welche sich aus der juristischen Betrachtung des Gegenstandes ergaben.

Bezüglich der beiden ersten Punkte bringen wir hier nur ein kurzes Verzeichnis: Gewährleistung beim Kaufe, beim Werkvertrage; Gewährleistungspflicht des Vermieters, Anzeigepflicht des Mieters, Anfechtung des Kaufes und anderer Verträge wegen Irrtums und Betruges, Klagen des Nachbars, Schadenersatzpflicht der Gutachter.

Uns interessiert besonders der Punkt C.

Es ist nicht gleichgiltig, welcher der 3 Pilze Merulius lacrymans, Polyporus vaporarius, Coniophora cerebella den Schaden hervorbringt. Denn es handelt sich da:

1) Um die Art der Operation und die zur wirksamen Bekämpfung der Krankheit möglichen, notwendigen oder zweckmäßigen Mittel zu bestimmen. Bei M. lacrymans muß nicht nur der kranke Balken, sondern auch das angrenzende Mauerwerk herausgenommen werden. Bei Pol. vaporarius aber (nach Woy) genügt eine einfache Herausnahme des Balkens. Die Feststellung der Pilzart ist von sehr großer Bedeutung

a) bei Kauf für die Frage, ob überhaupt eine Wandlung oder Preisminderung zulässig ist und im Bejahungsfalle für die Preisminderungsklage, zu welchem Betrage der Preis zu mindern ist;

b) beim Werkvertrage für die Frage, ob Wandlung zulässig ist und für den Fall der Minderungsklage, zu welchem Betrage die Vergütung zu mindern ist;

c) bei der Miete:

α) für die Frage, in welchem Maße die Tauglichkeit zu dem vertragsmäßigen Gebrauche gemindert oder ob sie etwa ganz aufgehoben ist, um danach einerseits über das Recht auf Kündigung, anderseits über Minderung des Mietzinses entscheiden zu können;

β) für die Frage der Gesundheitsbeeinträchtigung;

γ) zur Feststellung der Anzeigepflicht des Mieters aus § 545.

In diesem Falle handelt es sich um die Feststellung, ob überhaupt von einem „Mangel“ die Rede sein kann, was bei harmlosen Pilzen zu verneinen sein könnte.

2) Die Feststellung der Pilzart und die davon abhängige Heilung des Hauses ist wichtig, wenn es sich handelt um etwa bestehenden Schwammverdacht (nach stattgehabter Operation). Die Ansichten über letzteren sind recht verschiedene. In Verbindung mit dem Schwammverdachte wird die etwaige Disposition des Hauses zu Schwamm eine Rolle spielen.

3) Es handelt sich um die hygienische Seite der Sache.

4) Von den Ergebnissen der mykologischen Forschungen wird es auch abhängen, ob einem Gutachter bei Abgabe eines Gutachtens ein Verschulden zur Last zu legen ist.

5) Endlich stehen gesetzgeberische Maßregeln in Frage: Polizeiliche Überwachung der Abbruchsmaterialien durch botanisch-mykologisch geschulte Baubeamte, Zwangsheilung des befallenen Hauses, Minderung des Preises.

Den Schluß der interessanten Arbeit, die ganz auf der stattgehabten Praxis von Seite der juridischen Behörden aufgebaut ist, bildet eine Übersicht über die benutzten Entscheidungen des Reichsgerichts.

Matouschek (Wien).

Hollrung, M., Jahresbericht über das Gebiet der Pflanzenkrankheiten. Bd. 10. 1907. 402. pp. Berlin (P. Paray) 1909.

Hollrung hat das umfangreiche Material des neuen Jahrganges (bis auf einen kleinen Bruchteil: die Kryptogamenkrankheitserreger, Ref. H. Diedicke-Erfurt) wieder allein bearbeitet, in der Absicht, eine einheitliche Behandlung des Stoffes herbeizuführen. Der vorliegende Bericht weist gegen den Vorangegangenen eine Erweiterung um 100 Seiten auf; obwohl Berichterstatter, wie bereits im Vorjahre, Publikationen, die nichts wesentlich Neues bringen als überflüssigen Balast von der Aufnahme nach Möglichkeit auszuschließen suchte, hat die Zahl der Referate eine erheblichere Vermehrung erfahren. Die Zahl der Literaturnummern ist reduziert, da statt wiederholter Literaturnachweise in den verschiedenen Kapiteln nur Hinweise auf die bereits in anderen Kapiteln zitierten Arbeiten gegeben wird.

Der mehrfach gegebenen Anregung, eine kritische Behandlung des Stoffes vorzunehmen, hat Verf. nicht stattgegeben aus taktischen und wohl auch berechtigten Gründen.

Die Übersichtlichkeit des Jahresberichtes ist erhöht durch Anbringen von Überschriften bei den einzelnen Referaten bezw. Referatengruppen.

Schaffnit (Bromberg).

Cuboni, G., Relazione sulle malattie delle piante studiate durante il biennio 1906—07 nella R. Stazione di Patologia vegetale di Roma. 8°. 80. pp. Roma 1908.

Verf. berichtet ausführlich über die von ihm in den Jahren 1906 und 1907 in Rom untersuchten Pflanzenkrankheiten aus den verschiedensten Teilen Italiens:

1) Weinstock. Bacillus vitivorus, Plasmopara viticola, Uncinula spiralis, Dematophora necatrix, Guignardia Bidwellii, Coniothyrium diplodiella, Pseudopeziza tracheiphila, Septoria vitis, Manginia ampelina, Meliola Penzigi, Aureobasidium vitis werden als wichtigste Pilzkrankheiten angeführt. Cecidomyia oenophila, Tetranychus telarius, Hysteropterum apterum, Oenanthus pellucens, Rhizotrogus und vor allem Phylloxera vastatrix sind als tierische Schädlinge genannt. Der durch letztere hervorgerufenen Krankheit ist besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Im Anschluß an die Untersuchungen Petris werden Fragen wie z. B. welche mit der Reblaus gemeinsam auftretenden Organismen als Parasiten, welche als Saprophyten anzusehen sind, Widerstandsfähigkeit der einzelnen Varietäten, Bekämpfung usw. eingehend erörtert.

2) Ölbaum. Verf. referiert zunächst Petris Arbeit über Bacillus oleae und führt dann folgende weitere Schädlinge des Ölbaums an: Macrophoma oleae, Stictis Panizzei, Cycloconium oleaginum, Cylindrosporium olivae.

3) Maulbeerbaum. Nach Petri sind Bacterium mori und Bacillus Cubonianus vermutlich mit Ascobacterium luteum identisch. Recht schädlich trat Fusarium lateritium und an mehreren Stellen auch die gefährliche Diaspis pentagona auf.

4) Die verschiedenen Citrus-Arten wurden befallen von Botrytis citricola, Rußtau, verschiedenen Phoma-Arten, Colletotrichum gloeosporioides, Typhlodromus oleivorus, Mytilaspis citricola. Als Bekämpfungsmittel gegen die letzgenannte Schildlaus empfiehlt Verf. ein Gemisch von Petroleum (1 l) Seife (3 kg) auf 100 l Wasser oder konc. Tabaksextrakt (1 l), Seife (2—2,5 kg) und 25 bis 30 l Wasser.

5) Unter den Krankheiten des Feigenbaumes ist bemerkenswert eine Orobanchacee, vermutlich eine Lathraea, die auf den Wurzeln von Feigenbäumen schmarotzt und angeblich eine schwere Epidemie unter denselben hervorruft. Ursache der Bakteriose auf Ficus ist nach Petri Ascobacterium luteum, derselbe Schädling, der die Morus-Bakteriose verursacht und vermutlich auch mit Bacillus capsulatus trifolii, Ascobacillus sacchari u. a. identisch ist.

6) Interessante Mumifikationen wurden am Birnbaum beobachtet; als Ursache sieht Verf. Monilia fructigena an. Die Blätter des Birnbaums wurden von Phytoptus piri stark beschädigt. An Pfirsich- und Mandelbäumen verursachte Exoascus deformans die bekannten Hexenbesen, Sphaerotheca pannosa trat an Pfirsich, Fusicladium pirinum an Birne, Rußtau an Apfel, Phyllosticta circumscissa an Kirsche, Gloeosporium und Schleimfluß an Mandel, Phyllosticta sericola an Birne und Apfel, Krebs an Obstbäumen, nicht durch Frost sondern durch Nectria ditissima ver-

ursacht, Gallen von Oligothrophus Bergstammi an Birne, Diaspis pentagona an Pfirsich, Ceroplastes rusci an Ficus, Scolytus amygdali an Pflaume äußerst schädlich auf.

6) Verf. berichtet im Anschluß an die Untersuchungen Petris über eine bei Gaeta aufgetretene Pinuskrankheit, als deren Urheber Cytosporella damnosa n. sp. beschrieben wird. Verf. ist der Ansicht, daß die Ursachen der sehr ähnlichen Abies- und Picea-Krankheiten verschiedene sind (Fusicoccum bezw. Cytospora). Auf Castanea und Quercus trat Dematophora necatrix verheerend auf. Von weiteren Baumkrankheiten wurden konstatiert: Bacillus pini auf Juniperus, Melampsora populina und Gloeosporium populi auf Populus, Peptoria curvata auf Robinia, Phyllosticta platani auf Platanus, Ph. ilicina auf Quercus ilex, Lecanium racemosum auf Abies.

7) Weizen wurde befallen von Micrococcus tritici, Fusarium heterosporum, F. roseum, Cladosporium, Tylenchus tritici und in einem Fall in Salerno bereits Anfang April von Rost, der gewöhnlich erst im Mai oder Juni auftritt, auf Hafer wurde eine Bacteriose gefunden, auf Mais Helminthosporium turcicum.

8) Vicia faba („fava") wurde durch Sclerotinia Libertiana, Linsen durch Botrytis cinerea?, Phaseolus vulgaris („fagiuoli") durch eine Bakteriose der Wurzeln, Hanf durch Tylenchus devastatrix, rote Rüben („barbabietole") durch Typhula variabilis, Cercospora beticola und Engerlinge (Melolontha vulgaris), Kartoffeln durch Phytophthora infestans, Tomaten durch Fusarium und Cladosporium fulvum, Spargel durch Rhizoctonia violacea, Zwiebel durch Peronospora Schleideni, Gurken durch Fusarium niveum und Plasmopara cubensis, Lactuca durch Didymaria perforans n. sp. (die Beschreibung dieser neuen Krankheit durch Petri wird in Aussicht gestellt), Azalea indica durch Exobasidium rhododendri, Nelken durch Fusarium Dianthi, Uromyces Dianthi, U. caryophyllacearum, Vermicularia dematialis, Cladosporium herbarum, Ageratum celestinum durch Tetranychus telarius, Phoenix durch Coniothyrium palmarum und Graphiola phoenicis, Camellia durch Meliola camelliae, Pelargonium durch Gloeosporium pelargonii, Gardenia durch Botrytis vulgaris oder B. cinerea, Evonymus japonicus durch Oidium evonymi und Chionaspis evonymi, Nerium oleander durch Aspidiotus nerii, Rosen durch Oidium leucoconium, Cycas durch Dendogrhroma clypeatum geschädigt.

Herter (Montevideo).

Griffon et **Maublanc,** Notes de pathologie végétale (mildiou, blackrot, rouilles). (Bull. Soc. mycologique France. T. 25. p. 140—146.)

Die Verff. berichten über das Auftreten gewisser Pflanzenkrankheiten im Lauf des Jahres 1908. In vielen Gegenden von Frankreich trat am Weinstock der Meltau der Blüten verheerend auf. Die Bekämpfungsmethoden werden besprochen.

Die unter dem Namen Black-rot bekannte Krankheit des Weinstocks (verursacht durch Guignardia Bidwellii), welche dem europäischen Wein sehr gefährlich wird, dagegen Vitis americana wenig angreift, ist seit 1885 in Frankreich bekannt. Sie wird häufig mit der durch Phoma parvula u. a. verursachten Krankheit verwechselt.

Schließlich teilen die Verff. ihre Beobachtungen über die Rostkrankheiten der Kulturpflanzen im Jahr 1908 mit; z. B. P. graminis, Phragmidium subcorticium, Cronartium ribicola, letztere besonders in einem Weymoutskiefernwald in Fontenoy (Vogesen).

Neger (Tharandt).

Graebner, Paul, Die Pflanzenwelt Deutschlands. Lehrbuch der Formationsbiologie. Eine Darstellung der Lebensgeschichte der wildwachsenden Pflanzenvereine und der Kulturflächen. Mit zoologischen Beiträgen von **F. G. Meyer**. Groß 8°. XI und 374. Mit 129 Textabbild. Leipzig (Quelle & Meyer) 1909. Gebunden 7,80 ℳ.

Je mehr man in das Wesen der epidemischen Krankheiten eindrang, desto mehr stellte es sich heraus, daß die weitaus größere Zahl der Pilzschädlinge nur dann epidemisch auftreten kann, wenn eine Disposition der erkrankten Pflanze bereits vorlag und eine Schwächung der Pflanze — also eine nichtparasitäre Erkrankung — bereits vorausgegangen war. Sorauer war es, der mit Bienenfleiß in seinem „Handbuche der Pflanzenkrankheiten“ alles zusammentrug, was bisher über die nichtparasitären Krankheiten der Pflanzen bekannt und veröffentlicht wurde, wobei er selbst experimentell prüfend vorgegangen ist. Die Abhängigkeit der heimischen und namentlich der eingeführten Kulturpflanzen von den Bodenverhältnissen, Klima usw. erlauben nun wieder einen Rückschluß auf das Verhalten der wildwachsenden Vegetation und das Zustandekommen bestimmter Genossenschaften (siehe Einleitung). Mit Recht betont Verf., daß auch die Kenntnis von der kranken Pflanze sehr wichtig ist für die weitesten Kreise und namentlich für solche, denen Wald, Wiese, und Flur anvertraut sind. Nichtparasitäre Krankheiten können nur durch Schaffung der richtigen Existenzbedingungen, also einer den Existenzbedingungen entsprechenden Pflanzendecke bekämpft werden. Da ergeben sich neue Gesichtspunkte, die bisher in der Literatur nicht berücksichtigt wurden; wir haben es also mit einem ganz selbständigen und neuartigen Lehrbuche zu tun.

Im allgemeinen Teile bespricht Verf. die wichtigsten formationsbildenden Faktoren und entwirft uns eine Übersicht der in Deutschland auftretenden Pflanzenvereine. An Hand dieser Tabelle werden im speziellen Teile die biologischen Anpassungen in den einzelnen Formationen erläutert.

Am Schlusse beschäftigt er sich mit den eingebürgerten und Wanderpflanzen. Meisterhaft sind die Kapitel: Laub- und Nadelwälder (Lichtbedürfnis in Jugend und Alter, Einfluß des Humus und der Moose auf die Wurzelbildung, Feuchtigkeitsschwankungen, Wurzelruhe, Mykorrhiza), Heidemoor, Zwergstrauch-Heide behandelt. —

Nicht minder interessant schildert Meyer das Tierleben in den einzelnen Formationen. —

Viele der Abbildungen sind recht gut gelungene Originale (Photographien). — Matouschek (Wien).

Dittrich, Einfluß parasitischer Pilze auf die Gestalt der Wirtspflanze. (86. Jahresber. d. Schlesisch. Gesellsch. f. vaterländ. Kultur. Breslau 1909. Abt. II. p. 32.)

Bloße Zerstörungen des Pflanzengewebes können nur ausnahmsweise zu einer auffälligen Veränderung des Habitus führen z. B. zu einer eigenartigen Verhakung und Verkettung von Grashalmen bei Erkrankung durch Sclerotium rhizodes. Die Grunderscheinungen bei Gestaltsveränderungen sind Atrophie und Hypertrophie der befallenen Teile, doch treten sie nicht immer gesondert, sondern oft an derselben Pflanze durch den nämlichen Pilz verursacht auf, wie an Exemplaren der Zypressenwolfsmilch mit Uromyces Pisi ausgeführt wurde. Matouschek (Wien).

Arthur, J. C., A search for rusts in Colorado. (Plant World. Vol. 11. 1908. p. 69—77.)

Gelegentlich einer Exkursion in Nord- und West-Colorado fand Verf. eine Anzahl von Arten von Aecidium, Puccinia, Roestelia und Gymnosporiangium und gibt die Nährpflanzen an.

Matouschek (Wien).

Eriksson, Jakob, Neue Studien über die Spezialisierung der grasbewohnenden Kronenrostarten. (Arkiv f. Botanik. Bd. 8. p. 1—26, m. Tabellen u. 1 Taf.)

Die Ergebnisse der am Experimentalfeld ausgeführten alten und neuen Versuche ergeben folgendes Bild:

I. Puccinia coronifera Kleb. Aecidium Catharticae.

1) f. sp. Avenae nur auf Avena sativa und A. brevis.

2) f. sp. Alopecuri nur auf Alopecurus pratensis und A. arundinaceus, mitunter übertragbar auf Arena sativa (jedoch nicht auf andere Grasarten).

3) f. sp. Festucae nur auf Festuca elatior und gigantea.

4) f. sp. Lolii auf Lolium perenne; nur in gewissen Fällen auch übertragbar auf F. elatior (aber nur auf diese Grasart).

5) f. sp. Glyceriae nur auf Glyceria aquatica.

6) f. sp. Agropyri nur auf Triticum repens.

7) f. sp. Epigaei auf Calamagrostis epigeios, selten auf Avena sativa (nicht auf andere Grasarten) übertragbar.

8) f. sp. Holci auf Holcus lanatus (nicht auf Avena sativa).

Über die echte Natur der Formen auf Glyceria distans und G. remota läßt sich infolge unzureichender Infektionsversuche noch nichts genaues angeben.

II. Puccinia coronata (Corda) Kleb. Aecidium Frangulae.

1) f. sp. Calamagrostis auf Calamagrostis arundinacea (? C. lanceolata, phragmitoides, calybaea); nur selten übertragbar auf Phalaris arnudinacea (jedoch nicht auf andere Wirtspflanzen).

2) f. sp. Phalaridis auf Phalaris arundinacea, in einem Falle übertragbar auf Calamagrostis arundinacea (nicht auf Agrostis stolonifera).

3) f. sp. Agrostis auf Agrostis vulgaris und stolonifera (nicht aber auf andere Arten) übertragbar.

Über die wahre Natur der Formen auf Holcus lanatus und mollis (f. sp. Holci) und auf Triticum repens (f. sp. Agropyri) läßt sich noch nichts entscheiden. F. sp. Melicae auf Melica nutans steht noch als heimatslos da, da nur unzureichende Infektionsversuche vorliegen.

Wie stimmen diese Ergebnisse des Verf. mit den in andern Ländern erhaltenen überein? Mit den Ergebnissen von Klebahn stimmen sie gut überein, mit denen von Carleton aber nur teilweise. Übereinstimmung herrscht nur in folgenden Punkten: 1) Der Haferpilz (Uredo coronifera von Avena sativa) ist nicht übertragbar auf Weizen, Gerste, Roggen, Hirse und Mais. 2) Auffallend ist der nicht seltene Übergang der vom Hafer stammenden Pilzform auf andere Grasarten und zwar deshalb, weil dieser Pilz an den betreffenden Grasarten nach Carleton (1899) in Nordamerika noch nicht im Freien angetroffen worden ist. Als die einzige wirkliche Nährpflanzenart von P. coronifera in Nordamerika betrachtet er Avena sativa. Wie ist nun der häufige Übergang des Haferpilzes auf andere Grasarten zu erklären? Carleton denkt an zwei Faktoren: 1) Die Infektionsversuche wurden gewöhnlich auf sehr jungen Pflanzen, die ja weniger gegen Pilze widerstandsfähig sind, ausgeführt. 2) Bei im Treibhause vollzogenen Versuchen sind die Bedingungen für einen erfolgreichen Angriff des Schmarotzers überhaupt günstiger als die im Freien vorhandenen. Deshalb hält der Autor die amerikanische Hafer-Kronenrostform in ihrer Anpassung an bestimmte Grasarten als noch nicht scharf begrenzt. Es steht also dem eine scharfe Fixierung der europäischen Pilzform entgegen. Eine Erklärung hierfür abzugeben, wäre verfrüht. Aber man muß annehmen, daß die Spezialisierung des Parasitismus in verschiedenen Ländern verschieden durchgeführt ist. Verf. wird diesen Punkt noch weiter verfolgen.

Es folgt nun eine Übersicht über die morphologischen und biologischen Eigenschaften der verschiedenen spezialisierten Kronenrostformen. Die schönen farbigen Abbildungen sind eine willkommene Beigabe.

Matouschek (Wien).

Magnus, P., Bemerkungen über einige Gattungen der Melampsoreen. (Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. Bd. 27. 1909. p. 320—327, m. Taf. XIV.)

Die Arbeit ist rein systematischen Inhalts und kann deshalb hier nur in aller Kürze besprochen werden.

Die Gattung Hyalopsora hat Liro eingezogen und zu Uredinopsis gestellt. Magnus gibt nun Gründe an, die gegen eine solche Einreihung sprechen und charakterisiert die Unterschiede zwischen beiden Gattungen.

Der zweite Teil der Arbeit handelt über Melampsorella-Arten. Hier wendet sich Verf. gegen die Auffassung Lagerheims, der die Uredolager dieser Gattung für Aecidien hält, weil die Sporen in Reihen abgeschnürt werden. Von der Gattung Melampsorella trennt Verf. eine neue Gattung Milesina ab, deren Vertreter auf Farnkräutern vorkommen. Die unterscheidenden Merkmale sind im Originale nachzulesen, wo sie durch eine schöne Tafel noch erläutert sind.

K. Müller (Augustenberg).

Kern, F. D., Studies in the genus Gymnosporangium. (Bull. Torr. Bot. Club. Vol. 35. 1908. p. 499—511.)

Nach einer geschichtlichen Einleitung nebst Charakteristik des Genus Gymnosporangium folgen Bemerkungen über 12 kritische Arten. Hiervon sind neu:

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

1) G. floriforme Thaxter: Aecidien („Aecia") an Crataegus spathulata Michx., Teleutolager („Telia") an Sabina virginiana (L.) Antoine; 2) G. Davisii Kern: Aecidien unbekannt, Teleutolager an Juniperus sibirica Burgsd.; 3) G. exiguum Kern: Aecidien unbekannt, Teleutolager an S. virginiana (L.) Antoine.

Neue Kombinationen sind:

4) G. germinale (Schwein.) Kern, 5) G. Botryapites (Schwein.) Kern; 6) G. Libocedri (Henn.) Kern (= Phragmidium Libocedri Henn. = G. aurantiacum Sydow). Die übrigen 12 Arten sind 7) G. bermudianum (Farl.) Earle, 8) G. Juniperi-virginianae (Schwein.); 9) G. globosum (Farl.); 10) G. durum, 11) G. Betheli (Kern); 12) G. clavariaeforme (Jacq.) D. C., 13) G. Ellisii (Berk.) Farl.; 14) G. speciosum Peck.; 15) G. juniperinum (L.) Mart., 16) G. Nidus-avis Thaxter; 17) G. Nelsoni Arth.; 18) G. inconspicuum Kern.

Die Teleutolager der 15 letztgenannten Arten kommen auf folgenden Wirtspflanzen vor:

3) Sabina virginiana, S. sabinoides, 4) S. virginiana, Juniperus communis, J. sibirica, 5) Chamaecyparis thyoides, 6) Libocedrus decurrens, 7) S. barbadensis, S. bermudiana, S. virginiana, 8) S. virginiana, 9) S. virginiana, 10) S. utahensis, S. monosperma, 11) S. scopulorum, 12) J. communis, J. sibirica 13) Ch. thyoides, 14) S. utahensis, S. monosperma, S. pachyphlaea, 15) J. sibirica, 16) S. virginiana, 17) S. scopulorum, S. pachyphlaea, S. virginiana, 18) S. utahensis.

Mit einem Schlüssel zum Bestimmen der 18 Arten nach den Teleutolagern schließt die Arbeit. Herter (Montevideo).

Fischer, Ed., Studien zur Biologie von Gymnosporangium juniperinum. (Zeitschr. f. Botanik. Bd. 1. 1909. p. 683—714, m. 8 Textfig.)

An der Trämelfluh im Jura fand Verf. ein Gymnosporangium auf Juniperus communis, das er durch Infektionsversuche auf die Artzugehörigkeit prüfte. Seine Vermutung, es möchte Gymn. tremelloides vorliegen, bestätigte sich nicht, denn weder Sorbus Aria noch S. aucuparia wurden infiziert. Weil aber am Standort Amalanchier ovalis häufig ist und auch Äcidien trägt, lag die Vermutung nahe, daß das Gymnosporangium mit dieser Pflanze im Wirtswechsel stehe, wodurch gleichzeitig gefolgert werden mußte, daß die Äcidien auf Amelanchier ovalis und auf Sorbus aucuparia nicht dem gleichen Gymnosporangium zugehören können. Impfversuche haben dann diese Annahme bewiesen.

Weitere Versuche sind der Erforschung der Biologie der in Frage stehenden Gymnosporangien gewidmet. Es wurden Pflanzen von Juniperus communis mit Äcidien der Amelanchier-Sträucher von der Trämelfluh geimpft, aber erst nach 1¾ Jahren zeigten sich Teleutosporenlager und zwar vorwiegend an den Achsenteilen der Blätter nur selten an ihnen selbst.

Um den Einwand zu beseitigen, die zur Infektion verwandten Juniperus-Pflanzen seien vielleicht schon vorher von anderen Äcidien infiziert worden. waren Rückinfektionen nötig auf Blätter von Amelauchier. Diese Versuche ergaben positive Resultate. Die Äcidien auf Amelauchier ovalis gehören somit zu einem Gymnosporangium, das auf Juniperus communis und J. nana lebt. Die Äcidien auf Sor-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

bus aucuparia, S. Aria usw. gehören einem anderen Gymnosporangium an.

Bestätigt werden diese Resultate durch Impfversuche, welche mit Äcidiosporen von Sorbus aucuparia auf Juniperus communis und mit den so (schon nach ½ Jahr) erhaltenen Teleutosporen auf Blättern von Sorbus aucuparia und Amelanchier ovalis ausgeführt wurden. Hierbei wurde stets nur Sorbus aucuparia infiziert, nie Amelanchier.

Die beiden Gymnosporangium-Arten unterscheiden sich also:

1) Durch die Wahl der Wirte,

2) durch die Entwicklungsdauer der Teleutosporengeneration, weniger auch der anderen Sporenformen.

3) häufig durch das Auftreten der Teleutosporenlager, die bei Amelanchier an den Blattachsen, bei Sorbus aucuparia auf den Blättern hervorbrechen.

Außer diesen biologischen Verschiedenheiten findet Verf. auch sehr geringe aber konstante Unterschiede an den Teleutosporen, und bildet sie ab.

Es liegt also hier ein Fall vor, bei dem die Grenze zwischen biologischer und morphologischer Art verschwommen ist. Auch in der geographischen Verbreitung, sowohl in Lokalfloren, wie in größeren Florengebieten sind Unterschiede zu konstatieren.

Den Schluß dieser interessanten experimentell-biologischen Arbeit bildet ein Kapitel über die Benennung der neuen Gymnosporangium-Art auf Amelanchier. Da De Candolle zuerst die Äcidien des Pilzes als Aec. Amelanchieris bezeichnete, schlägt Verf. den Namen Gymnosporangium Amelanchieris vor.

Vermutungsweise wird auch die Äcidienform auf Sorbus torminalis einem besonderen Gymnosporangium angehören, doch sind darüber die Versuche noch nicht abgeschlossen.

K. Müller (Augustenberg).

Reed, G. M., Infection experiments with Erysiphe Cichoriacearum DC. (Bull. Univ. Wisconsin Sc. Ser. Vol. 3. 1908. p. 337—416.)

Der Verf. hat eine Reihe von weiteren Infektionsversuchen mit Erysiphe Cichoriacearum unternommen, welche teils positive, teils negative Resultate ergeben haben.

Darnach geht dieser Pilz auf folgende Pflanzen über:

Citrullus vulgaris, Cucumis anguria, C. dipsacus, C. Melo, Cucurbita foetidissima, C. moschata, Cyclanthera explodiens, Ecballium elaterium, Echinocystis lobata, Lagenaria vulgaris, Melothria scabra, Momordica balsamina, M. charantia, Sicyos angulatus, ferner auf Plantago Rugelii, Helianthus annuus.

Als immun erwiesen sich gegen diesen Pilz: Aster cordifolius, A. laevis, A. sagittifolius, ferner die Cucurbitaceen: Coccinea cordifolia, Luffa acutangula, L. aegyptiaca; dagegen gehören die auf Aster cordifolius, A. laevis und A. sagittifolius vorkommenden Mehltaupilze einer biologischen Art an; endlich geht weder der Aster- noch der Kürbismehltau auf Solidago caesia über.

Es folgt dieser Zusammenstellung eine Besprechung aller bisher mit Erysipheen ausgeführten Infektionsversuche, wobei die Verhältnisse bei anderen Spezialisierung zeigenden parasitischen Pilzen zum Vergleich herangezogen werden.

Neger (Tharandt).

Mayor, E., Contribution à l'étude des Erysiphacées de la Suisse. (Bull. Soc. Sc. Nat. Neuchâtel T. 35. 1908. p. 43—61.)

Verf. führt die von ihm im westschweizerischen Jura (Teile der Kantone Vaud, Genève, Neuchâtel, Valais) gesammelten Erysipheen mit genauen Standortsangaben auf. Es sind dies:

1) Podosphaera oxyacanthae, 2) P. o. var. tridactyla, 3) Sphaerotheca humuli, 4) Sph. h. var. fuliginea, 5) Sph. pannosa, 6) Sph. mors uvae, 7) Uncinula salicis, 8) U. aceris, 9) U. a. var. Tulasnei, 10) U. prunastri, 11) U. necator, 12) Microsphaera berberidis, 13) M. evonymi, 14) M. astragali, 15) M. alni, 16) M. a. var. lonicerae, 17) M. a. var. divaricata, 18) M. grossulariae, 19) M. mòugeoti, 20) Erysiphe polygoni, 21) E. cichoriacearum, 22) E. galeopsidis, 23) E. graminis, 24) E. tortilis, 25) Phyllactinia corylea.

Bemerkenswert als Schädlinge der Obstpflanzen sind davon:

1) auf Mespilus-Arten und auf Vaccinium myrtillus.

2) auf Prunus armeniaca, P. insititia, P. spinosa.

5) auf Rosen.

6) wurde nur auf Euphorbia dulcis und E. verrucosa mehrfach, dagegen nie auf Ribes beobachtet. Es ist merkwürdig, daß gerade in den von der Stachelbeerpest infizierten Gegenden der Pilz auf Euphorbia nicht vorkommt, während er, wie Verf. zeigt, in der französischen Schweiz noch immer häufig auf Euphorbien zu finden ist.

10) auf Prunus spinosa.

11) auf Vitis vinifera, auch Verf. konnte nie Perithecien entdecken.

18) auf Ribes grossularia.

25) auf Mespilus-Arten.

Auf Quercus-Arten gibt Verf. 2 Arten (15 und 26) an, ohne sich zu äußern, welche Art er für den in den letzten Jahren so berüchtigt gewordenen „Eichenmeltau" hält.

Durch diese genaue Arbeit des Verf. sind nunmehr fast alle europäischen Erysipheen für die französische Schweiz festgestellt.

Herter (Montevideo).

Banker, H. J., A new fungus of the swamp cedar. (Bull. Torrey bot. Club. Vol. 36. 1909. p. 341—343, with 1 plate.)

Chamaecyparis thyoides in New-Jersey wird von einer Hydnacee, Steccherinum Ballouii n. sp., befallen. Der Pilz lebt zumeist in der Krone der lebenden Bäume und ist deshalb bisher nicht bemerkt worden. Matouschek (Wien).

Mer, E., Nouvelles recherches sur la maladie des branches de sapin causée par le Phoma abietina. (Bull. Soc. Scienc. Nancy. 1908. p. 1—41.)

Verf. schildert sehr ausführlich seine Beobachtungen über die Tannenkrankheit im Forst von Gérardmer (Vosges). Er fand die Krankheit zuerst im Jahre 1887 und sandte sie zur Bestimmung ein. Als Ursache wurde anfangs Dothiorella pythia vermutet, nach dem Erscheinen der 2. Auflage von Hartigs Lehrbuch der Baumkrankheiten konnte Verf. den Schädling jedoch als Phoma abietina bestimmen, die von Hartig unabhängig und etwa gleichzeitig gefunden und beschrieben worden war. Während der Jahre 1888—1893 fanden sich am See von Longemer nur einige wenige Tannen mit erkrankten Zweigen. Die Krankheit schien weder sich auszubreiten noch zurückzugehen. Erst 1907 beobachtete Verf. etwa 250 m oberhalb des Sees von Longemer in etwa 1000 m Meereshöhe an der Tête des Mélots eine größere Anzahl von kranken Bäumen, von denen mehrere im Absterben begriffen waren. Er gibt nun eine genaue Beschreibung des Krankheitsverlaufes. Während gewöhnlich oberhalb und unterhalb der Angriffsstelle des Parasiten eine Anschwellung gebildet wird, fand sich hier nur unterhalb eine solche vor. Der tödliche Verlauf der Erkrankung, die sonst für ziemlich harmlos gilt, erklärt sich durch die ungünstige Lage der Tannen, die sich hier fast an ihrer oberen Vegetationsgrenze, der Sonnenhitze (SW) und dem Frost (NE) stark exponiert auf felsigem Boden befanden. Sonst bleibt die Phoma-Krankheit im Gegensatz zu Aecidium elatinum, Stereum sanguinolentum, Trametes radiciperda, Radulum aterrimum, die das ganze Gewebe der Wirtspflanze zu durchwuchern vermögen, dank der Wundgewebebildung auf die Infektionsstelle beschränkt. Sie verläuft ganz ähnlich wie die Lophodermium- und Trichosphaeria-Erkrankungen, die sich gewöhnlich an schwachen Zweigen zeigen, aber gelegentlich in Baumschulen Schaden stiften können. Verf. läßt die Frage unentschieden, ob es sich lohnt, Bekämpfungsmaßregeln zu ergreifen. Im Gegensatz zu Psillieux und Maublanc empfiehlt er, an der oberen Grenze Tanne mit Fichte und nicht mit Buche zu mischen. Herter (Montevideo).

Pratt, H. C., A lepidopterous pest of coconuts, Brachartona catoxantha Hamps (Zygaenidae). (Dep. of Agric. Federated Malay States. Bull. No. 4. 1909.)

Seit dem Jahre 1906 haben die Cocospalmen der Malayischen Staaten sehr unter einem Schmetterling, Brachartona catoxantha, zu leiden. An die Unterseite der Blätter werden die Eier abgelegt; sie sind ½ mm lang, ¼ mm breit, von ovaler Gestalt und sehen glänzendgelb aus. Die jungen ausschlüpfenden Larven sind hellgelb, die älteren haben verschiedene blaue Zeichnungen. Die Larve besteht außer dem Kopf aus drei Segmenten. Der Kopf ist gelb, die Mandibeln sind braun gefärbt; an dem Abdomen befindet sich ein blauer Längsstreifen und mehrere kleine blaue Flecken. Die ausgewachsene Larve ist 12—14 mm lang. Vor der Verpuppung spinnt sie sich ein; die Puppen hängen an den Mittelrippen der Blätter. Der Schmetterling ist auf der Oberseite schokoladenbraun, der Kopf hat einen gelben Streifen; ebenso sind die Ränder der Hinterflügel und die Unterseite des Körpers gelb gefärbt. — Die Entwicklung vom Ei bis zum Schmetterling dauert nur 5 bis 6 Wochen.

Die erste Generation tritt in der Zeit vom November bis Februar auf und zwar in so geringer Zahl, daß man die Schmetterlinge nur bei größter Aufmerksamkeit bemerkt. Die zweite Generation ist bedeutend zahlreicher; ihre Larven zerstören die Blätter in so hohem Grade, daß sich die Gegenwart des Schädlings schon von weitem durch die Braunfärbung der Blätter verrät. Die dritte und vierte Generation vollenden das Zerstörungswerk. Die Larven fressen zuerst nur die Blattepidermis, dann minieren sie das Blatt.

Zur Bekämpfung wird Bespritzen mit einer Mischung von „Kerosine“, Wasser und Seife empfohlen; natürlich muß man die Bespritzung schon zur Zeit der ersten Generation ausführen, wenn die Schmetterlinge noch nicht so zahlreich sind. Riehm (Gr. Lichterfelde).

Schultz, Henry F., Brassolis isthmia, a lepidopterous insect highly injurious to cocoanut culture in the Panama Canal zone. (Proceed. Entomolog. Society of Washington. Vol. 10. 1908. p. 164—167).

Die Raupen der Brassolis isthmia, eines Schmetterlinges, devastieren in schrecklicher Weise außer der Kokospalme auch folgende wilde oder kultivierte Palmen: Martinezia caryotaefolia, Acrocomia sclerocarpa, Oreodoxa regia et oleracea und zwei Thrinax sp. Die Raupen erschienen zweimal im Jahre (Mai und September); im September in geringerer Zahl. Das Bespritzen mit Bleiarsenat bis zu einer Höhe von 35 Fuß nützt zwar etwas, doch die starken Regengüsse führen das Mittel bald weg. Die Raupen fressen die Blätter besonders zur Nachtzeit. Sie sammeln sich in Nestern, die bis 800 Stück enthalten. Die Nester haben eine Länge von 30—60 cm, sind für die Kotmassen nach unten geöffnet; ein Baum trägt ihrer bis 4 Stück. Das Puppenstadium dauert 12—16 Tage. In die Puppe (wohl nicht in die Raupe) legt eine Diptere Eier und zerstört sie. Dieses Tierchen ist ein grimmiger Feind des Schmetterlinges. Verf. empfiehlt die Abnahme und Vertilgung der gesponnenen Nester als bestes Mittel. Diese Beobachtungen wurden um Ancona gemacht.

Matouschek (Wien).

Patouillard, N., La maladie de l'écorce de la Canne aux Hawaï. (Journ. d'Agric. trop. T. 8. 1908. p. 380.)

Patouillard, N., Le Corticium javanicum sur les arbres à caoutchouc de Java. (Ibidem. p. 137—138.)

Patouillard, N., Les maladies du Cocotier. (Ibidem. p. 7—8.)

Patouillard, N., Maladies du Théier, Funtumia et Hevea à Java. (Ibidem. p. 47—48.)

Die drei wichtigsten Krankheiten des Zuckerrohrs auf Hawaii sind die „Root disease", Wurzelkrankheit, verursacht durch Marasmius sacchari, die „Pine-apple disease", Krankheit der Stecklinge und die „Rind-disease". Auf die letztere Krankheit geht Verf. nach dem Bericht von Lewton-Brain (A lecture on Rind disease of the Sugar-Cane. Division of Pathology and Physiology. Bull. no. 7. Honolulu 1907) ausführlich ein.

Die Ursache der Erkrankung ist wohl in gelegentlichen Verletzungen oder in Insektenstichen der Stämmchen zu suchen. In diese Wunden dringt der Parasit, Melanconium (Trichosphaeria) sacchari ein. Er bekleidet schließlich die Rinde der Stämme, besonders an den Internodien, mit seinen Sporen. Die Blätter werden gelb und vertrocknen, der Stamm wird schwarzfleckig. Verbrennen der erkrankten Stämme ist überall empfohlen worden, doch entzieht sich wohl eine große Anzahl der Sporen dem Feuertode. Wichtiger ist nach Lewton-Brains Ansicht die vorherige Behandlung der Stecklinge mit Kupferbrühe und Auslese der widerstandsfähigen Varietäten.

Die gefährlichste Krankheit der Kautschukbäume scheint die als „Djamoer oepas" („giftiger Pilz") bezeichnete, durch Corticium javanicum Zimmermann verursachte Erkrankung zu sein. Im Anschluß an die Beobachtungen auf Java (Bull. du Dép. de l'Agric. des Indes Néerlandaises no. 12) schildert Verf. den Verlauf der Krankheit.

Corticium javanicum schädigt eine große Anzahl von wilden und kultivierten Bäumen, z. B. auch den Kaffeestrauch. An Hevea brasiliensis erscheint der Parasit als rosa gefärbter Überzug auf den Zweigen und dringt schließlich ins Innere derselben ein. Die getötete Rinde gewährt einer großen Anzahl von schädlichen Insekten Unterschlupf. Der Pilz nimmt seine ganze Entwicklung während der Regenperiode des Westmonsuns vor. Es empfiehlt sich, die erkrankten Teile zu verbrennen. Auch mit Teerbehandlung hat man gute Erfolge erzielt.

Erkrankungen der Cocospalmen werden besonders aus Indien, von Java und vor allem von den Antillen gemeldet, gewisse Distrikte von Cuba, Trinidad und Jamaica sind vollständig durch solche ruiniert worden. Nach den Forschungen Stockdales gibt es drei Ursachen der Cocospalmenerkrankungen, eine Wurzelkrankheit, eine Blattkrankheit und eine Krankheit der Knospen.

Der Schädling, welcher bei der Wurzelkrankheit beobachtet wurde, ist eine Botryodiplodia. Die befallenen Blätter der wurzelkranken Palmen werden gelb und hängen herab, die Blattstiele tragen als schwarze Punkte die Fruktifikation des Pilzes. Die Ansteckung findet im Boden durch Wurzelmycel oder in der Luft durch Sporen statt. Als Präventivmittel sind empfohlen worden: Zerstörung der erkrankten Wurzeln und Blätter, Isolierung der Infektionsherde durch Gräben, Anwendung von Chemikalien. Man lasse ferner den Boden einige Jahre ruhen, nachdem man ihn desinfiziert hat und wähle zur Neupflanzung reife Nüsse widerstandsfähiger Sorten aus.

Weniger gefährlich scheinen die Blatt- und die Knospenkrankheit zu sein. Erstere scheint durch Pestalozzia palmarum Cooke hervorgerufen zu werden, welche meist in Begleitung von Diplodia epicocos auftritt. Die Blätter vergilben von der Spitze her und hängen in ähnlicher Weise herab wie bei der Wurzelkrankheit. Als Ursache der Knospenkrankheit vermuten Stockdale, Earle und Erwin Smith Bakterien; Verf. erinnert daran, daß auf Borassus flabellifer eine ähnliche Krankheit Pythium palmivorum zum Urheber hat. Zur Bekämpfung der Blatt- und der Knospenkrankheit soll Bordeauxbrühe gute Dienste geleistet haben.

Als wichtiger Schädling des Teestrauches ist nach Bernard Pestalozzia palmarum zu betrachten, derselbe Pilz, welcher auch auf den Blättern der Cocospalme häufig Erkrankungen hervorruft. Der Pilz verursacht braune, mit konzentrischen Ringen versehene Flecken, die sich schließlich so vergrößern, daß das ganze Blatt abstirbt. Verf. warnt davor, als Umfriedigung der Teepflanzungen Cocospalmen zu wählen. Ein zweiter Parasit des Teestrauches, Hypochnus Theae, scheint weniger gefährlich zu sein. Er tritt auf der Unterseite der Blätter auf und bekleidet auch Zweigstücke in ähnlicher Weise wie Corticium javanicum. Als Bekämpfungsmittel sind empfohlen: Zerstörung der kranken Zweige, Herabsetzung der Feuchtigkeit soweit als irgend möglich, Bespritzung mit Bordeauxbrühe. Laestadia Theae Raciborski verursacht eine Blattkrankheit, welche mit der durch Pestalozzia palmarum hervorgerufenen Ähnlichkeit besitzt. Bekämpfung: Verbrennung der kranken Blätter, häufige Behandlung mit Bordeauxbrühe.

Auf Kickxia elastica tritt ein Lecanium auf, in dessen Ausscheidungen ein Rußtau, Capnodium indicum Bernard, lebt.

Herter (Montevideo).

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Nilsson-Ehle, H., Jakttagelser öfver hafresorters olika mottaglighet för Scolecotrichum eller fläcksjukan. [Beobachtungen über die verschiedene Empfänglichkeit der Hafersorten für die Scolecotrichum-Krankheit.] (Tidskr. f. Landtmän. Lund. 1908. 15 pp.)

1) Die genannte Krankheit tritt im Gebiete des „baltischen Moränenbodens“ um Malmöhus recht selten auf, dagegen begegnet man ihr häufiger außerhalb dieses Bezirkes besonders auf mehr sekundären Böden (z. B. Torfmoor).

2) Düngung durch Kalk begünstigt die Krankheit entschieden. Weitere Untersuchungen sind aber noch nötig zur Beantwortung folgender Fragen: Fördern gewisse Sorten von Kalk oder Mergel die Krankheit und ist das Kalken nur auf gewissen Arten von Böden von Einfluß?

3) In Süd- und Mittelschweden haben jahrelange Beobachtungen ergeben, daß die Empfänglichkeit des Hafers für die Scolecotrichum-Krankheit eine Sorteneigenschaft ist. Folgende Sorten erwiesen sich als die widerstandsfähigsten: gewöhnlicher Roslaghafer, der mit der No. 01 004 signierte veredelte Roshaghafer und der „Mesdag“. Bedeutend empfänglicher sind die Sorten des schwarzen Tatarischen Fahnenhafers. Die empfänglichste ist ein veredelter Dala-Hafer. Die Ergebnisse auf den Versuchsfeldern von Svalöf des Jahres 1906 werden in Form von Tabellen zusammengestellt.

4) Dort, wo die Krankheit recht stark auftritt, werden auch widerstandsfähigere Sorten oft recht stark angegriffen.

Matouschek (Wien).

Magnus, Paul, Zur richtigen Benennung und Kenntnis der in den Fruchtknoten von Bromus auftretenden Tilletia. (Hedwigia. Bd. 49. 1909. p. 100).

Vergleichende Studie über die vom Verf., Bubak und P. Hariot in den Fruchtknoten von Bromus gefundenen Tilletia-Arten. Es stellt sich heraus, daß die gefundene Art zu heißen hat Tilletia Guyotiana Har., wozu T. Velenovskyi Bub. und T. Belgradensis P. M. Synonyme sind. Man fand diese in den Fruchtknoten von Bromus erectus Huds., arvensis L., sexalinus L., und zwar in Frankreich, Serbien, Bulgarien und Rußland, vielleicht auch Asien.

Matouschek (Wien).

Garnier, Max, Une enquête sur la maladie des Platanes. (Revue Horticole. Vol. 81. 1909. p. 178.)

Gegen die Gloeosporium-Krankheit der Platanen (Gl. nervisequum = Gnomonia veneta) gibt es nach Beauverie kein Heilmittel, sondern nur Vorbeugemittel, die im wesentlichen in folgendem bestehen:

Man schütze die beim Schneiden entstehenden Wundflächen entweder durch Bestreichung mit Mastix oder durch Behandlung mit einer antikryptogamischen Lösung. Als solche werden vorgeschlagen: 1) eine 10—15-proz. Kupfersulfatlösung, 2) eine Lösung von schwefliger Säure mit 90 Proz. Wasser, 3) die von Kawinski gegen Krebs vorgeschlagene Eisensulfatlösung, welche aber nicht in metallischen Behältern aufbewahrt werden darf.

Außerdem nehme man vom Beginn der Belaubung an mit Bordeaux-Brühe, besonders bei feuchtem Wetter, Bespritzungen vor.

Herter (Montevideo).

Großenbacher, J. G., A Mycosphaerella wilt of melons. (New York Agricult. Experim.-Station Technic. Bulletin. 1909. No. 9. p. 195—229, w. 9 tab.)

Zu Geneva (New York) trat in einem Warenhause an Ranken von Cucumis Melo eine sonst recht seltene Krankheit auf, als deren Ursache der Pilz Sphaerella citrullina O. S. Smith mit dessen Pyknidenform Ascochyta citrullina C. O. Smith hingestellt wird. Verf. stellt den Pilz zur Gattung Mycosphaerella, dessen Pyknidenform zu Diplodina gehört. Interessant sind die gelungenen Kulturversuche und die Mitteilungen über die Bekämpfung.

Matouschek (Wien).

Pantanelli, E., L'avvizzimento del cocomero. (Italia Agricola. Vol. 45. 1909. p. 221—224. C. 1 col. tab.)

Das Welken, mal vizzo, wilt disease der Melonen, Gurken, Kürbise usw. hat sich im letzten Jahre in drohendem Umfange in Italien verbreitet. Der Erreger ist zweifellos Fusarium niveum (Atk.) E. Smith, Verf. konnte aber keine Perithecien bei Kultur auf allerlei Substraten erhalten, so daß die Beziehung dieses Pilzes zu Neocosmospora vasinfecta immer noch unbewiesen ist. Farneti hatte diese Krankheit als neu für Italien angesehen, Verf. zeigt aber, daß sie in verschiedenen Gegenden Italiens unter den Namen bolla, nebbia, lóva, ferssa altbekannt ist.

Pantanelli (Rom).

Quanjer, Het „Bladvum" der Komkommers veroorzaakt door Corynespora Mazëi Güss. (Tijdsch. over Plantenziekten. 1908. p. 78).

Güssow hat eine Krankheit der Gurken beschrieben, als deren Erreger er Corynespora Mazëi hinstellt. Verf. fand die Krankheit auch in Holland vor. Bordeauxbrühe erwies sich nur zum Teile als brauchbares Bekämpfungsmittel. Matouschek (Wien).

Gassner, G., Algunas observaciones sobre el „Polvillo" de los porotos [Uromyces appendiculatus]. (Revista. Sección Agronomia. Vol. 4. Montevideo 1909. p. 125—129.)

Auf einem Versuchsfelde von Sayago bei Montevideo trat zu Beginn 1908 Uromyces appendiculatus auf Phaseolus recht stark auf. Die Schoten wurden vernichtet. Speziell die Sorte „Merveille d'Amerigue" war sehr empfänglich; die Sorte „Flageolet" erwies sich recht widerstandsfähig. Dieses Verhalten lockte den Verf., Versuche mit anderen (13) diversen Sorten von Phaseolus vorzunehmen. Die jungen Pflanzen wurden mit den Pilzsporen künstlich infiziert. Auch da zeigten sich große Unterschiede von Widerstandsfähigkeit. Doch konnte Verf. bisher keinerlei Beziehungen zwischen Empfindlichkeit und der Entwicklungsgeschwindigkeit der einzelnen Sorten feststellen.

Matouschek (Wien).

Docters van Leeuwen, W., Een mijtgal op Cinnamomum ceylanicum Breyn. (Mededeel. v. het Algem. Proefstation op Java. Ser. II. 1908. No. 7. p. 3—12, m. 2 Taf.)

Auf jungen Blättern des oben genannten Strauches tritt eine Gallmilbe auf und erzeugt zumeist auf der Unterseite der Blätter Gallen von höchstens 1 cm Diameter. Sie sind hohl, ein feiner Gang geht nach außen. Die Entwicklung der Gallen konnte genau verfolgt werden. Die Vermehrung der Milben ist eine sehr schnelle, es findet Auswanderung auf benachbarte Sträucher statt. Es treten die Gallen in großer Menge auf dem Blatte auf, so daß es deformiert wird. Seltener kommt es zu einer Zerstörung des Stengelteiles oder der jungen Triebe. Die Gallen traten in diversen Plantagen und auch im Versuchsgarten zu Salatiga auf. Da die Kultur dieses Cinnamomum vorläufig in Japan noch nicht stark betrieben wird, so ist der erzeugte Schaden nicht allzu groß. Die befallenen Pflanzenteile müssen entfernt werden; Petrol-Seifenemulsion bewährte sich gut. Infektionsversuche auf andere Arten der Gattung Cinnamomum gelangen dem Verf. nicht. Verf. hält die Milbe für Phytoptus sp. Matouschek (Wien).

Gallagher, W., J. A preliminary note on a branch and stem disease of Hevea brasiliensis. (Dep. of Agric. Federated Malay States. Bull. 1909. No. 6.)

Verf. beschreibt kurz eine Krankheit, welche den Stamm und die Zweige von Hevea brasiliensis befällt. An den kranken Ästen zeigen sich schwarze „Tränen“ von Gummi; die Rinde ist schwarz und rissig und die Blätter fallen ab. Die Krankheit unterscheidet sich von der durch Fomes semitostus hervorgerufenen Wurzelfäule dadurch, daß sie auf einzelne Zweige lokalisiert ist, während bei der Wurzelfäule sofort der ganze Baum abstirbt. Der Erreger der Krankheit ist noch nicht festgestellt. Verf. fand auf kranken Ästen Corticium Zimmermanni, das vielleicht als Erreger in betracht kommt. Sporocybe spec. und ein zu den Hypocreaceen gehörender Pilz sind nach Ansicht des Verf. nur saprophytisch. Die Krankheit trat im Februar dieses Jahres zum ersten Male auf und zwar gleich in größerem Umfange. ·Verf. vermutet, daß sie durch lang anhaltenden starken Regen sehr in ihrer Ausbreitung begünstigt wurde.

Zur Bekämpfung wird das Entfernen der kranken Äste empfohlen und zwar soll man nicht nur den erkrankten Teil des Astes, sondern auch noch ein äußerlich gesundes Stück mit abschneiden, weil das Pilzmycel in dem Cambium sich weiter ausbreitet als in der Borke. Auch wird Spritzen mit Bordeauxbrühe empfohlen. Riehm (Gr. Lichterfelde).

Gallagher, W. J., Root diseases of Hevea brasiliensis, the para rubber tree. (Dep. of Agric. Federated Malay States. Bull. 1909. No. 2.)

Die wichtigste Wurzelkrankheit, unter der Hevea brasiliensis zu leiden hat, wird durch Fomes semitostus Berk. hervorgerufen. Selten erkranken sämtliche Bäume einer Pflanzung, aber es gibt kaum eine Pflanzung, die frei von der Krankheit ist. Die Krankheit äußert sich zuerst darin, daß die Blätter sich verfärben und in kurzer Zeit welken; nach wenigen Tagen schon fällt der Baum um. Untersucht man die Wurzeln eines solchen Baumes, so findet man, daß besonders die Nebenwurzeln von einem feinen, spinnenwebartigen, weißen Geflecht überzogen sind, zwischen dem sich stärkere gelbe Stränge hinziehen. Der Pilz zerstört zuerst die Nebenwurzeln, später unter Umständen auch die Hauptwurzeln; infolgedessen wird die Wasserzufuhr vermindert und die Blätter welken. Ist die Wurzel soweit zerstört, daß sie nicht mehr den nötigen Halt geben kann, so wird der Baum von einem Windstoß umgeworfen.

Fruchtkörper werden von dem Pilz nur selten ausgebildet. Sie entstehen nur in Gräben und an feuchten, schattigen Orten; Licht und Trockenheit scheinen die Entwicklung von Fruchtkörpern zu verhindern. Die Fruchtkörper sind oben schmutzig braungelb; parallel zum Rande verlaufen zahlreiche konzentrische Riefen, die orange bis kastanienbraun gefärbt sind. Die konzentrischen Ringe werden von feinen Vertiefungen senkrecht geschnitten. Die ganze Oberfläche ist mit einem zarten Haarfilz bedeckt. Auf der braungelben Unterseite zeigen sich dunkle Flecken. Der Fruchtkörper ist nicht lederartig oder korkig; er läßt sich leicht durchbrechen. Man sieht dann zwei Schichten, die scharf gegeneinander abgegrenzt sind, eine weiße oben und eine braungelbe unten. Die Größe des Fruchtkörpers schwankt zwischen zwei Zoll und mehreren Fuß; die Dicke beträgt nur etwa zwei Zehntel Zoll. — Im allgemeinen erkranken nur zwei- bis dreijährige Bäume.

Zur Vermeidung der Krankheit ist peinlichste Sauberkeit unbedingt notwendig. Alle Baumstümpfe und alle abgeworfenen Zweige müssen sorgfältig vernichtet werden, denn auf totem Holz wuchert Fomes semitostus. Die Sporen des Pilzes keimen, nach Ansicht des Verf., nur auf totem Holz und das Mycel kann nur nach voraus gegangener saprophytischer Ernährung lebende Wurzeln angreifen. Durch Beseitigung des toten Holzes nimmt man dem Pilze die Möglichkeit, sich anzusiedeln. Ist die Krankheit einmal ausgebrochen, so müssen sofort alle kranken Bäume mit den Wurzeln verbrannt werden. Der Boden ist wiederholt umzugraben und mit Kalk zu düngen.

Eine andere Wurzelkrankheit wird durch einen Pilz hervorgerufen, der keine Fortpflanzungsorgane entwickelt und daher nicht identifiziert werden kann. Dieser Pilz bildet auf den Wurzeln nicht so starke Mycelstränge wie Fomes semitostus; im übrigen aber ist das Krankheitsbild das gleiche. Riehm (Gr. Lichterfelde).

Pratt, H. C., Notes on Termes gestroi and other species of termites found on rubber estates in the federated Malay States. (Dep. of Agric. Federated Malay States. Bull. 1909. No. 1.)

Von den vielen Termitenspezies, die auf den Malayischen Inseln vorkommen, wird in der vorliegenden Arbeit Termes gestroi behandelt. Diese Termitenart kommt gelegentlich in Häusern vor und greift oft Hevea brasiliensis und Ficus elastica an, doch ist sie nicht die einzige Termitenart, welche die genannten Bäume schädigt. Verf. gibt einen Bestimmungsschlüssel, der die Unterscheidung der für Hevea-Pflanzungen wichtigen Termitenarten ermöglicht. Folgende Arten kommen in Betracht: Termes carbonarius, T. malayanus, T. pallidus, T. sulphureus, T. lacessitus, T. umbrinus und T. gestroi. In den meisten Nestern von T. gestroi konnten trotz aufmerksamen Suchens keine Königinnen gefunden werden. Von einem Nest aus können 15 große Bäume zerstört werden. Von dem Nest führen Gänge 1—2 Fuß unter der Erdoberfläche zu den Bäumen; die Gänge sind mit einer roten Substanz bekleidet, an einzelnen Stellen erweitern sie sich zu größeren Höhlen.

Die Termiten fressen die Nebenwurzeln und die Hauptwurzel eines Baumes, der dadurch seinen Halt verliert und plötzlich umfällt. Die Zerstörung geht so schnell vor sich, daß man nicht imstande ist, den bedrohten Baum zu retten. Bisweilen tritt aus den angegriffenen Bäumen Kautschuk hervor. Nur selten greifen die Termiten die Bäume auch oberirdisch an, sie tun dies nur bei sehr starken, anhaltenden Regengüssen. Außer Hevea brasiliensis und Ficus elastica greift Termes gestroi noch folgende Bäume an: Kumpassia malaccensis, Shorea spec., Eriodendron spec., Cocos nucifera und Mangifera indica. Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Pratt, H. C., Observations on Termes gestroi as affecting the para rubber tree, and methodes to be employed against its ravages. (Dep. of Agric.Federated Malay States. Bull. 1909. No. 3.)

Die Termitenplage in den Hevea-Pflanzungen der Malayischen Staaten wird vor allen Dingen durch die Methode begünstigt, nach der solche Pflanzungen meist angelegt werden. Der Wald wird gefällt und die gefällten Stämme angezündet. Will es das Glück, so verbrennt das Holz ziemlich vollständig, in den meisten Fällen kohlt es nur etwas an und bleibt unzerstört liegen. Die Termiten, die in den Wäldern sehr verbreitet sind, werden durch das Feuer nur zum Teil vernichtet; sie finden in den überall umherliegenden gefällten Stämmen reichlich zusagende Nahrung und vermehren sich sehr schnell. Nach kurzer Zeit haben sie den Stamm, in dem sie sich eingenistet haben, verzehrt, sie machen von ihrem Neste aus Streifzüge und greifen die zunächst stehenden Hevea-Bäume an.

Zur Bekämpfung haben sich Gifte, die man an die Wurzeln oder Stämme der Hevea bringt, nicht bewährt; auch Versuche mit Kalk waren erfolglos. Findet man, daß Bäume einer Pflanzung von Termiten angegriffen werden, so hat man zunächst festzustellen, wo das Nest ist, von welchem aus die Termiten ihre Angriffe ausführen. Man umzieht den bedrohten Baum mit einem etwa 4 Fuß tiefen Graben, um zu sehen, nach welcher Richtung die Termitengänge führen. Hat man das Nest, das sich meist in einem gefällten Stamm befindet, gefunden, so verschließt man beide Enden des Stammes mit Lehm, bohrt ein Loch bis mitten in den Stamm und bringt Dämpfe von Arsen, Schwefel oder glühender Holzkohle in das Loch. Man hat besondere Apparate konstruiert, welche diese Injektionen mit Gasen leicht möglich machen. Man wiederholt dies Verfahren an mehreren Stellen des Stammes, wobei man jedes Loch, aus dem die Dämpfe entweichen, sorgfältig verschließt. Ebenso verfährt man, wenn sich das Termitennest in einem ausgehöhlten, noch stehendem Hevea-Baum befindet. Oft ist den ausgehöhlten Stämmen äußerlich keine Beschädigung anzusehen; man muß daher in einer bedrohten Pflanzung alle verdächtigen Bäume mit einem feinen Bohrer anbohren, um sich zu überzeugen, welche Bäume ausgehöhlt sind. In älteren Pflanzungen findet man viel ausgehöhlte Bäume mit Termitennestern, weil die gefällten Bäume im Laufe der Jahre durch die Termiten und durch Pilze zerstört sind; die Termiten sind daher genötigt, ihre Nester zu verlegen.

Vorteilhaft ist es, wenn der frisch gerodete Wald nicht sogleich mit Hevea bepflanzt wird, sondern mehrere Jahre hindurch als Kaffeepflanzung benutzt wird. Die Termiten zerstören dann die gefällten Stämme; nachher wandern sie aus, weil sie keine zusagende Nahrung mehr finden.

Nicht in allen Bodenarten kommen Termiten vor; sie bevorzugen feuchten, torfigen Boden. Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Surcouf, Jacques, Note sur le Charançon, parasite de la noix de Kola en Guinée. (Journ. d'Agric. trop. Vol. 8. 1908. p. 350.)

Balanogastris Kolae (Desbrocheur des Loges) Faust richtet in Rio Longo beträchtlichen Schaden an Kolabäumen an. Das Weibchen legt seine Eier in unreife Kolanüsse etwa im Dezember. Die Larven zerstören dann die Nüsse. Die Eingeborenen nennen die Krankheit „Sangaran".

In einer der Larve fand sich ein parasitischer Hymenopter. Es ist zu wünschen, daß dieser Parasit die weitere Ausbreitung der Sangaran-Krankheit verhindern wird. Empfohlen wird, die zuerst bemerkten erkrankten Nüsse zu zerstören, da in diesen die Vermehrung vor sich geht. Nach Angabe der Eingeborenen genügt eine solche Nuß, um Tausende zu infizieren.

Herter (Montevideo).

Surcouf, Jacques, Note sur un parasite du Camphrier en Malaisie. (Journ. d'Agric. trop. Vol. 8. 1908. p. 186.)

An das Kolonialmuseum in Paris wurde aus Papan im Staate Perek die Psychodidee Eumeta Hekmeyeri Heylaerts gesandt. Die Raupe lebt vom Blattparenchym des Kampferbaumes, dem sie sehr schädlich ist. Sie schneidet Blattstückchen ab und bekleidet damit ihren Körper, so daß sie einer Blüte oder einer kleineren Pagode gleicht.

Die Puppe lebt in einem gesponnenen Cocon. Die ausgewachsenen Weibchen sind flügellos und verlassen den Cocon auch nicht zur Begattung.

Obgleich die Psychodideen im allgemeinen keinen großen Schaden anzurichten pflegen, sind doch Fälle bekannt, in denen ganze Felder (z. B. in der Lozère) durch ein Insekt dieser Familie verwüstet worden sind. Auch sind die Raupen nicht wählerisch in der Nahrung und könnten sich möglicherweise anderen Nutzpflanzen anpassen. Herter (Montevideo).

Wulff, Thorild, Weitere Studien über die Kalluskrankheit des Himbeerstrauches. (Arkiv för Botanik. Bd. 8. 1909. p. 1—6.)

In der Arbeit „Studien über heteroplastische Gewebewucherungen am Himbeer- und am Stachelbeerstrauch", Arkiv f. Botanik, Bd. 7, No. 14, 1908 wies Verf. nach, daß die studierte Himbeerkallose auf durch überreiche Stickstoff- und Wasserzufuhr verursachte Hyperplasie zurückzuführen ist. Parasitäre Pilze fand er nie. Nachdem Güssow bei einer in England aufgetretenen ähnlichen Rosen- und Brombeerkrankheit als Erreger die Pilze Coniothyrium Fuckelii Sacc. (= C. Wernsdorffiae Laub.) bezw. Con. tumaefaciens n. sp. hinstellte, prüfte Verf. nochmals die Kallusbildungen des Himbeerstrauches. Solange sie noch jung sind, konnte er nie Pilzmycelien nachweisen; auf den eingetrockneten verfaulten Gewebepolstern abgestorbener zweijähriger Zweige fand er aber die kohlschwarzen Pykniden-Gehäuse von Coniothyrium Fuckelii Sacc. Doch dieses Vorkommen ist als nur saprophytisch zu betrachten. Erst Infektionsversuche können über die Beziehung des Coniothyrium zur Kallusbildung Aufschluß geben. Verf. arbeitet daran. — Interessant sind die Vergleichungen zwischen der „Himbeerkallose", der „Brombeerkallose", der Güssowschen (englischen) Rosenkrankheit und dem Sorauerschen „Rosenkrebse". Matouschek (Wien).

Stevens, F. L. and **Hall, J. G.,** Carnation Alternariose. (Bot. Gaz. Vol. 47. 1909. p. 409—413, 8 fig.)

In North-Carolina trat Alternaria Dianthi n. sp. auf lebenden Stengeln und Blättern recht stark auf. Die Kulturversuche und die Diagnose des Pilzes werden mitgeteilt.

Matouschek (Wien).

Chittenden, J. F., A disease of Cinerarias. (Journ. of the Roy. Horticult. Soc. Vol. 33. 1908. p. 511—513.)

Auf Cinerarias bringt der Pilz Coleosporium senecionis eine neue Krankheit hervor. Die Uredosporen erscheinen im September und gleich darauf die Teleutosporen. Der Pilz und seine Entwicklungsstadien werden genau beschrieben. Matouschek (Wien).

Chittenden, J. F., Apple-leafspot. (Journ. of the Roy. Horticult. Soc. Vol. 33. 1908. p. 500—511.)

Früher glaubte man, daß Frost oder Sonnenbrand das Trockenwerden und die Schwärzung der Apfelblätter hervorrufe. Verf. zeigt aber, daß dies nicht wahr ist. Seine Gründe sind folgende:

1) Im Beobachtungsjahre 1907 trat kein stärkerer Frost auf.

2) Die Blätter zeigten die oben erwähnten Eigenschaften sowohl auf der Schatten- wie Sonnenseite.

3) Stets ließ sich der Pilz Cladosporium herbarum auf den erkrankten Blättern nachweisen.

4) Infektionen mit dem Pilze gelangen stets. Er erscheint zuerst auf der Blattunterseite; später bilden sich Mikrosklerotien im Bereiche der unteren Epidermis. Von letzteren aus entwickeln sich Conidiophoren.

Dennoch glaubt der Verf., daß eine schlechte Lage und Pflege der Apfelbäume und ungünstiges Wetter die Blätter für die Pilzinfektion im Freien empfänglicher macht. Bordeaux-Brühe hemmt die Verbreitung und Entwicklung des Schädlinges. Tabellen machen uns bekannt mit der Empfänglichkeit einzelner Apfelsorten gegenüber diesem Pilze.

Matouschek (Wien).

Brooks, C., The fruit spot of apples. (Bull. Torrey botan. Club. Vol. 35. 1908. pp. 423—456. W. 7 plat.)

Verf. bespricht zuerst ausführlich all das, was in der Literatur über Fruchtflecke auf Äpfeln zu finden ist. Zwei scharf von einander verschiedene Krankheiten konstatiert er. Die erste nennt er „the Fruit Pit“. Die Untersuchung der braunen Flecke zeigte, daß weder Pilze noch Bakterien die Ursache dieser sind. Sie ist vielmehr in abnormalen physiologischen Bedingungen zu suchen. — Die zweite Krankheit nennt Verf. „the Fruit Spot“, sie gleicht der ersteren, wird aber durch Cylindrosporium pomi n. sp. hervorgerufen. Der Pilz wird nach allen Seiten gründlich studiert, auch Impfversuche gelangen mit Erfolg. Im Winter wird der Pilz durch Chlamydosporen und durch sklerotienartige Gebilde verbreitet. Bespritzung mit Bordeauxbrühe ist eine Präventivmaßregel; es muß im Juni oder Juli gespritzt werden. Matouschek (Wien).

Grisard, J., A propos des plantes envahissantes dans les cultures: Le goyavier commun à Tahiti. La Vigne marronne à la Réunion. (Journ. d'Agr. trop. T. 8. 1908. p. 349—350.)

Verf. berichtet über zwei den Kolonisten überaus lästige Eindringlinge, den „gemeinen Guayavebaum“ auf Tahiti und die „wilde Rebe“ („Vigne marronne“, Rubus moluccanus) auf Réunion, („Goyavier commun“,

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Psidium sp.?) Über den Guayavebaum berichtete zuerst vor mehr als 50 Jahren ein Marineapotheker, Cuzent, daß er in so erschreckendem Maße an Verbreitung zugenommen habe, daß jede Art von Kultur dadurch unmöglich geworden sei. Die Ausrottung sei mit großen Schwierigkeiten und Kosten verbunden. Verf. forschte vergeblich nach dem Mittel, welches seither zur Eindämmung des Schädlings angewandt worden ist.

Rubus moluccanus ist vor etwa 50 Jahren eingeschleppt worden und bewohnt heute fast die ganze Insel, erstickt die einheimische Vegetation, zerstört die Wälder und bildet eine wahre Landplage.

Es wäre interessant, den Gründen nachzugehen, weshalb gerade die Vegetation der Inseln so schnell von Schmarotzern zerstört wird.

Herter (Montevideo).

Faes, H., Le mildiou en 1908. (Terre vaudoise. Chronique agricole. 1909. p. 85.)

Die Witterungsverhältnisse des Jahres 1908 waren der Ausbreitung des falschen Meltaues der Rebe in den waadtländischen Weinbergen bedeutend weniger förderlich als 1907, so daß nach einer dreimaligen Bespritzung die Weinernte recht befriedigend ausfiel. Das erste Auftreten der Krankheit fiel 1908 auf Ende Mai. Die zur Bekämpfung des falschen Rebenmeltaues ausgeführten Versuche hatten folgendes Ergebnis:

Gleich große Versuchsparzellen, welche alle dreimal bespritzt wurden, ergaben nach der Weinernte nach vorausgegangener Behandlung mit Bordeauxbrühe 2 Proz. 301,7 Liter, Bordeauxbrühe 1 Proz. 313,46 l. Kupferoxychlorid ½ Proz. 310,66 l, Kupfersulfat 1 Proz. neutralisiert mit Polysulfid 1 Proz. 215,51 l und Reflorit 194,1 l. (Angaben über nicht bespritzte Kontrollreben fehlen. Ref.)

Die kombinierten Spritzflüssigkeiten, welche gleichzeitig gegen den falschen und den echten Meltau wirken sollen, bewährten sich auch in diesem Versuchsjahre nicht. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Fiori, A., Una nuova malattia della „Quercia“. (Boll. Soc. toscana di Orticultura. 1908. p. 266.)

Verf. stellt den Eichenmeltau für Emilia, die Marken und Toscana fest.

Herter (Montevideo).

Duboys, Ch., Un Oïdium du Chêne en 1907. (Rev. Scientif. Limousin. 1908. p. 179—180.)

Verf. fand den Eichenmeltau in Touraine in großer Ausbreitung auf Ober- und Unterseite der Blätter der Schößlinge.

Herter (Montevideo).

Wulff, Th., Björktickan och fnosktickan, ett par for björkskogan skadliga svampar. (Skogvärdsforeninges Tidskrift. 1. Fackuppsatser. 1909. p. 1—14. Mit 11 Taf.)

Die populär gehaltene Arbeit beleuchtet das Verhalten der zwei Birken-Schädlinge Polyporus betulinus (Bull.) Fries und P. fomentarius (L.) Fries. Ersterer macht das Holz weiß, letzterer rot. Beide sind in Schweden auf Birken gemein. — Verf. hält P. nigricans Fr. für eine gute Art, trotzdem viele Mykologen ihn nur für eine Form des P. fomentarius erklären. Verf. behauptet, daß P. igniarius auch auf Birken auftritt, was von anderer maßgebenderer Seite stark bezweifelt wird. — Die beigefügten Tafeln sind sehr schön ausgeführt.

Matouschek (Wien).

Colin, H., Sur le rougissement des rameaux de Salicornia fructicosa. (Compt. Rend. hebd. Acad. sc. Paris. T. 148. 1909. p. 620.)

In den Meeressalzsümpfen von Nefta (Tunis) zeigten eine Anzahl von Rasen der Pflanze Salicornia fructicosa eine lebhafte rote Farbe. Verf. dachte gleich an Beziehungen, die zwischen der Ausbildung des Anthokyans und dem Gehalte an NaCl und löslichen Hydrokarbonaten herrschen müssen. Kulturen der Pflanze zeigten, daß bei Anhäufung der genannten Stoffe in dem Zellsafte ein Rotwerden der Zweige eintritt, namentlich bei Chlorüren tritt dies auffällig ein. Matouschek (Wien).

Griffon et **Maublanc,** Observations sur quelques maladies de la betterave. (Bull. Soc. Myc. France. T. 25. 1909. p. 98—107.)

Verff. machen Mitteilungen über das Auftreten dreier Rübenkrankheiten während der Jahre 1907 und 1908. 1) Herzfäule (= Trockenfäule) trat in dem trockenen Jahre 1907 in verschiedenen Departements verheerend auf. Zunächst wird ausgeführt, daß der Urheber der Krankheit, welcher unter verschiedenen Namen beschrieben worden ist, als Phoma tabifica zu bezeichnen ist. Was die Abhängigkeit der Krankheit von äußeren Umständen anlangt, so wurde die Beobachtung gemacht, daß sie in hartem, flachgründigem Boden am stärksten zur Entwicklung kommt. Günstig für das Gedeihen der Rüben auf solchen Böden wirkt die Düngung mit Holzasche, während Kainitdüngung wirkungslos ist. Verff. bestätigen ferner die Erfahrung Franks, daß die Bekämpfung mit Kupfermitteln von ungenügendem Erfolg begleitet ist.

2) Von Blattkrankheiten wurden im Jahr 1908 besonders der Rost (Uromyces Betae), der Meltau (Peronospora Schachtii) und die Blattflecken (Cercospore beticola) häufig beobachtet. Außerdem trat auch die durch Ramularia beticola verursachte Krankheit an vielen Orten auf.

3) Der Krebs, als dessen Ursache vielfach Urophlyctis leproides Magn. angenommen wird, wurde insbesondere in Grignon nachgewiesen. Die Frage, ob diese Krankheit wirklich auf einen Pilz oder etwa auf eine Milbe zurückzuführen ist, wird auch besprochen, ohne indessen im einen oder anderen Sinn entschieden zu werden. Neger (Tharandt).

Schleh, Ein Beitrag zur Kenntnis der Blattrollkrankheit der Kartoffeln. (Fühlings landwirtsch. Zeitg. Bd. 58. 1909. p. 641.)

Verf. gibt in der vorliegenden Arbeit einen Überblick über Versuche, die drei Jahre hindurch in Westfalen zur Erforschung der Blattrollkrankheit ausgeführt wurden.

Die Versuche sollten zunächst Aufklärung über die Frage geben, ob Saatgut von kranken Stöcken wieder kranke Stauden liefert, mit anderen Worten, ob die Blattrollkrankheit erblich ist. Es wurden Knollen von gesunden und kranken Stauden eines „verseuchten" Feldes und Knollen von gesunden und kranken Stauden eines „nichtverseuchten" Feldes verglichen. Die Knollen von kranken Stauden ergaben einen hohen Prozentsatz (89 Proz.)

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

kranker Pflanzen; die Blattrollkrankheit ist also erblich. Andererseits hatten aber auch die gesunden Knollen von „nichtverseuchtem“ Felde 51 Proz. kranker Pflanzen geliefert; vollkommen gesund erscheinende Belaubung schließt also eine Erkrankung der Knollen nicht aus. Der Ertrag der kranken Knollen war bedeutend geringer als der von gesunden Knollen.

Die Versuche des zweiten Jahres sollten zeigen, ob gesunde Knollen durch verseuchten Boden angesteckt werden können. Ein verseuchtes Feld wurde mit einem anderen Feld, das acht Jahre lang keine Kartoffeln getragen hatte, verglichen. Das „gesunde“ Saatgut zeigte auf dem verseuchten Feld einen Befall von 8,4 Proz., auf dem gesunden Feld einen Befall von 3,05 Proz. Die Möglichkeit der Übertragung der Blattrollkrankheit durch den Boden ist also nur gering.

Im dritten Jahre wurde versucht, durch kräftige Düngung der Krankheit vorzubeugen. Die Versuche zeigten im Krankheitsbefall keinen Unterschied zwischen den gedüngten und nicht gedüngten Parzellen. Düngung hat also keinen Einfluß auf das Auftreten der Blattrollkrankheit. Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Schneider, Georg, Infektionsversuche mit Chrysophlyctis endobiotica, dem Erreger des Kartoffelkrebses. (Deutsche Landwirtschaftl. Presse. Jg. 36. 1909. p. 340.)

Verf. hat mit den Dauerzuständen dieses Pilzes Infektionsversuche angestellt, deren Ergebnisse (erhalten in Vegetationsgefäßen) die folgenden waren: 1) Die pilzlichen Dauersporangien vermochten an freier Luft einer Temperatur von —13° ohne Schädigung zu widerstehen. 2) Der Pilz überwinterte mit seinen dickwandigen Sporangien, die im nächsten Frühjahr gesunde junge Kartoffelpflanzen zu infizieren vermochten. 3) Ein Unterschied in der Entwicklung der Pflanzen, die aus erkrankten oder gesunden Knollen stammten, ließ sich nicht feststellen. 4) Die Bodenart hatte auf das Auftreten der Krankheit keinen Einfluß. 5) Der Nährstoffgehalt des Bodens hatte die Krankheit insofern nicht beeinflußt, als die Knollen auf dem nährstoffreichen Humusboden ebenso wie auf dem armen Sandboden und dem reinen Torf krank wurden. 6) Die Wucherungen traten bereits an jungen Knollen unreifer Stauden auf. Die kleinen Warzen wachsen mit der Knolle; die Infektion der jungen Knollen erfolgt in den Augen, d. h. den jungen Sproßanlagen. Die Augen entwickeln sich abnormal und bilden krebsartige Wucherungen, die unter Umständen die Knolle vollständig umwachsen und unkenntlich machen. 7) Eine Infektion der Mutterknolle an verwundeten und unverwundeten Stellen der Kartoffelschale gelang nicht. 8) Ebenso war eine Infektion jüngerer, aber bereits ergrünter oberirdischer Stengelteile nicht zu erzielen; wohl aber traten an den in der Erde befindlichen, sowie an oberirdischen Stengelteilen Chrysophlyctis wucherungen auf. 9) Auch oberirdische Stengel und selbst Blätter können durch die Wirkung des Parasiten vollständig deformiert werden. 10) Die Stolonen können ebenfalls erkranken. 11) Die Krebswucherungen waren im jungen Stadium weiß und nahmen dann eine gelbliche, bräunliche bis schwärzliche Farbe an. 12) Von der Mutterpflanze abgetrennt schrumpfen die Wucherungen, an freier Luft trocken aufbewahrt, ein. 13) In älteren Krebswucherungen wurde der Parasit unter dem Mikroskop in verschiedenen Formen im subepidermalen Gewebe gefunden, die vom Verf. näher beschrieben wer-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

den, mit Bezugnahme der diesbezüglichen Literatur. 14) Ein Austreten der Zoosporen aus den Zoosporangien konnte Verf. nicht beobachten. 15) Es liegt die Vermutung nahe, daß der Parasit in jungen kranken Geweben als Plasmodium auftritt und auf diese Weise schließlich die dickwandigen Dauersporangien zustande kommen. 16) In den erkrankten oberirdischen Stengeln und Blättern wurde der Pilz ebenfalls in Gestalt von Sporangien gefunden.

Nach den Erfahrungen in England scheint die Krankheit hier doch gefährlicher zu sein, als anfangs vermutet worden ist, doch hat der Ernteverlust bisher noch nicht eine derartige Höhe erreicht, daß er einen Einfluß auf die Gesamtkartoffelernte auszuüben vermocht hat. Auch in Deutschland kann vorläufig von einer drohenden Gefahr für die Landeskultur nicht die Rede sein. Betreffs Bekämpfung der Krankheit wäre folgendes zu beachten: Verseuchte Felder sind vom Kartoffelbau auszuschließen und von erkrankten und faulen Knollen zu säubern. Krebskranke Pflanzen sind, wenn auch noch in grünem Zustande, mit den Knollen auszunehmen und zu verbrennen. Vorsicht bei Verwendung von Kehricht, Asche und Fäkalien als Dünger; höchstwahrscheinlich nämlich gelangen Dauersporenfrüchte enthaltende Kartoffelreste in die Hausabfälle erwähnter Art und werden mit ihnen dem Kartoffelacker zugeführt. Zu beachten ist ferner, daß der Pilz möglicherweise in Gestalt der dickwandigen Dauersporangien den menschlichen oder tierischen Darm ohne Einbüßung seiner Lebensfähigkeit zu passieren vermag und daher mit den Fäces und dem Dung auf ein anderes Ackerstück übertragen werden kann. Stift (Wien).

Bubák, Fr., Eine neue Krankheit der Luzerne in Österreich. (Wiener Landw. Zeitung. Jg. 59. 1909. p. 909.)

Auf Blättern der gewöhnlichen Luzerne (Medicago sativa) fanden sich zweierlei Flecke vor: 1) kleine braunrote oder purpurrote, die noch steril waren und 2) größere, lederbraune, die besonders an den Blattspitzen und Blatträndern entwickelt waren. Die mikroskopische Untersuchung lehrte, daß ein Schlauchpilz aus der Ordnung der Pyrenomyceten, Gattung Pleosphaerulina, zugegen war. Pollacci hat seinerzeit eine Art unter dem Namen Pleosphaerulina Briosiana (auch auf Medicago sativa) aufgestellt, und stimmte der Bubák vorliegende Pilz mit der Beschreibung des bisher nur aus Norditalien bekannten Pilzes bis auf die Sporengröße vollständig überein. Auch hier wurde dann eine Übereinstimmung erzielt, da sich herausstellte, daß Pollacci nur durch ein Versehen die Sporen kleiner angegeben hatte. Weitere Untersuchungen ergaben, daß die Infektion durch den Pilz eine sehr große war, nachdem fast jedes Blatt einen bis mehrere kleine, lederbraune Flecke zeigte. Auf den Flecken bemerkt man mit der Lupe kleine schwarze Pusteln, die Fruchtgehäuse (Perithecien) des Pilzes. Dieselben sitzen tief im Blattgewebe und ragen blattbeiderseits als kleine halbkugelige Höckerchen hervor. Sie sind kugelig, 100—150 μ breit, oben kurz kegelförmig und mit diesem Scheitel durchbrechen sie die Epidermis der Blattoberfläche. Von den Perithecien verbreiten sich auf allen Seiten ziemlich dicke, hellgelbe, ziemlich entfernt septierte Fäden, die in der Nähe derselben knorrig und gebogen sind, weiterhin aber in ihrem Verlaufe schmäler werden. Die Asken findet man in den Perithecien in sehr geringer Anzahl, meist nur 1—2, seltener 2—3. Sie sind breit eiförmig, nach oben schwach verjüngt und daselbst stark verdickt. In dieser Verdickung befindet sich aber eine dünnere Stelle, die wohl dazu dient, daß hier die Asken bei der Ejakulation der Sporen zerspringen. Nach unten sind die Asken fast halbkugelig abgegrenzt und tragen an ihrer Basis einen kurzen Stiel, womit sie mit dem Wandgewebe zusammenhängen. Sie sind 60—85 μ lang und 38—42 μ breit. In den Asken sind immer acht Sporen ausgebildet, welche ordnungslos daselbst liegen; sie sind ellipsoidisch oder länglich, hyalin, mit drei Querwänden versehen, wobei die zweite Zelle von oben die breiteste ist. Die zwei Mittelzellen besitzen je eine Längswand. Die Endzellen sind abgerundet. Die Länge der Sporen beträgt 32—44 μ, die Breite 16—21 μ. Im Wasser keimen die Sporen äußerst leicht; schon nach einigen Minuten ist die innere Membranschicht leicht aufgequollen und nach einer halben Stunde treten aus einigen Sporenzellen kurze, hyaline Keimschläuche hervor. Gemeinschaftlich mit der Pleosphaerulina kommt bei dem Bubákschen Material immer der Imperfekt Ascochyta Medicaginis Bres. zusammen und es ist möglich, daß diese Pyknidenform mit dem Ascomyceten genetisch verbunden ist. Zur Bekämpfung der Krankheit kann folgendes geschehen: Die Luzerne wird bei trockenem Wetter öfters und ziemlich dicht bei der Erde abgemäht und noch in grünem Zustande vom Felde entfernt, damit die pilzbefallenen Blätter beim Trocknen daselbst nicht abgebrochen werden; danach Bespritzung des Feldes mit 2-proz. Bordeauxbrühe. Stift (Wien).

Col, M., Sur le Lathraea clandestina L., parasite de la vigne dans la Loire inférieure. (Compt. rend. Ac. Sc. Paris. T. 148. 1909. p. 1475—1476.)

In Weingärten von Vallet (Loire inferieure) wird seit zwei Jahren ein Parasit beobachtet, welcher die Weinpflanzen beträchtlich schädigt und unter Umständen sogar tötet; es ist die Lathraea clandestina, welche hier zum ersten Mal auf dem Weinstock beobachtet wurde, während andere Vertreter dieser Familie z. B. Phelipaea samooa und L. squamaria schon öfter darauf gefunden worden waren.

Neger (Tharandt).

Faes, H., L'Orobanche „Lathraea squamaria", parasite de la vigne. (Revue Vitic. Vol. 30. 1908. p. 700.)

Pérusset fand diesen Schmarotzer einmal in der Genfer Weingegend. Vom Verf. wurde auf Weinstöcken am Ufer des Sees „lac de Bienne" wiedergefunden. Matouschek (Wien).

Pantanelli, E., La cascola dei fiori nel Frappato. (Rendiconti Accad. Lincei. Ser. 5. Vol. 18. 1909. 1. Sem. p. 481.)

Die Blüten der sizilianischen Weinsorte Frappato zeigten 1908 ein weit verbreitetes Abröhren, in der Art, daß die noch geschlossenen, unbefruchteten Blüten samt Blütenstiel abfielen. Die Blütenhauptstiele waren abnorm dick und brüchig, die Blüten sonst ganz normal. Ein Parasit war bei diesem Blütenabfall nicht nachzuweisen, der mit der eigentlichen Coulure nicht zu verwechseln ist. Gesamtkohlehydrat und Stärke waren in den kranken Blütenständen in geringer, Zuckerarten in größerer Menge vorhanden; der Stickstoffgehalt war höher, der Eiweißgehalt aber niedriger als in gesunden Blütenständen. Das Gleiche galt für die Blätter, welche ohnehin schön entwickelt und tief grün erschienen. Obwohl die kranken Blütenstände und die gehörigen Blätter mehr Asche enthielten, waren sie auffallend phosphorsäurearm. Die Böden, wo ein solcher Blütenfall vorkam, waren sandig, sehr

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

unfruchtbar, stickstoffarm und enthielten keine lösliche und nur Spuren unlöslicher Phosphorsäure. Dabei war meistens eine Anhäufung von Stallmist um die kranken Stöcke zu beobachten; der Blütenfall scheint daher von einer überschüssigen Stickstoffnahrung bei ungenügender Phosphorsäurezufuhr bedingt worden zu sein. Pantanelli (Rom).

Baylíß, J. S., The biology of Polystictus versicolor Fr. (Journ. of econom. Biology. Vol. 3. 1908. p. 1—22. m. 21 plat.)

Die Kulturversuche gelangen sehr gut. Nach der Keimung der Sporen entwickelte sich zuerst ein in Oidien zerfallendes Mycel, einige Monate später erst das eigentliche Mycel. Namentlich auf Holzstücken von Fraxinus, Sycomore, Betula, Aesculus, Sorbus gelang die Kultur leicht, schwerer auf Holz von Quercus, Alnus, Ulmus. Im Laboratorium erhielt Verf. nie Fruchtkörper. Ins Freie übertragene Kulturen ergaben kleine Fruchtkörper; es scheint also die Luft im Freien einen gewissen Einfluß zu besitzen. Der vom Wetter abhängige wechselnde Feuchtigkeitsgehalt der Luft verursacht die Zonenbildung, denn kaltes Wetter sistiert, warme mit Wasserdampf gesättigte Atmosphäre fördert das Wachstum. Im Dunkeln entstehen nie Poren, das Licht nimmt Einfluß auf die Färbung der Zone und die Porenbildung. Gegen Austrocknung ist der Pilz sehr gefeit; ein 4 Jahre lang im Museum liegendes Mycel erwies sich noch lebensfähig. — Verf. erläutert zum Schluß noch die Enzyme und die Zerstörung des Holzes. Matouschek (Wein).

Schwarz, Alexander, Ein seltener Forstschädling. (Forstwissensch. Centralbl. Bd. 30. 1908. Heft 11, p. 626.)

In den Nadelholzpflanzgärten des kgl. bayerischen Forstamtes Steinwiesen im Frankenwalde traten im Herbste 1908 Raupen des Aprikosenspinners, Orgyia antiqua, auf, welche nicht nur an den Fichten, sondern auch — was sehr selten eintritt — an den Weißtannen und Douglasfichten fraßen. Ein Absterben der Pflanzen trat nicht ein, wohl aber eine merkbare Lichtung der Benadlung. Raubspinnen beteiligen sich eifrig an dem Kampfe gegen diesen Pflanzengartenschädling.

Matouschek (Wien).

Wachtl, F. A., Über die Nährpflanze von Hedobia pubescens Oliv. (Centralblatt für das gesamte Forstwesen. Jg. 35. Wien 1909. p. 58.)

Verf. hat Viscum album als die Nährpflanze dieses Käfers angegeben. Durch Zuchtversuche wird aber festgestellt, daß nicht Viscum, sondern Loranthus europaeus L. die Nährpflanze ist, wenn auch Reitter und Pic an der ersteren Angabe festhalten.

Matouschek (Wien).

Entwicklungshemmung und Vernichtung der Bakterien etc.

Schubert, Walter, Über die Resistenz exsikkatortrockener pflanzlicher Organismen gegen Alkohol und Chloroform bei höheren Temperaturen. (Flora. Bd. 100. 1909. p. 68—120.)

Viele trockene pflanzliche Organismen (insbesondere ihre Dauerformen) sind sehr resistent gegen Alkohol, Chloroform und ähnliche Giftstoffe und

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

können bekanntlich selbst jahrelang bei Zimmertemperatur in diesen Medien verweilen. Höheren Trockentemperaturen setzen diese Objekte auch großen Widerstand entgegen. Wie aber die angeführten Stoffe bei höheren Temperaturen auf sie einwirken, das wurde bisher sehr wenig studiert. Nur Kurzwelly hat siedenden Äthylalkohol auf exsikkatortrockene Hefe und solche Sporen von Aspergillus niger und Bacillus subtilis einwirken lassen. Die Untersuchungen des Verf. erstreckten sich auf Samen und Früchte, Moose, Sporen von Aspergillus niger, Penicillium glaucum, Phycomyces nitens, Micrococcus prodigiosus, Bakteriensporen von Bacillus mesentericus, Saccharomyces cerevisiae.

Es zeigte sich folgendes:

1) Pisum sativum und Ervum lens (Samen) zeigten die geringste Widerstandskraft. Trifolium, Sinapis und Helianthus waren bedeutend kräftiger.

2) Phycomyces nitens war unter den untersuchten Pilzen der widerstandsfähigste. Durch siedendes Chloroform, siedenden Äthylalkohol und Paraffinoel von 100° C wurde dieser Pilz erst nach 48 Stunden abgetötet. In Chloroform, Äthyl- und Amylalkohol von 100° C war er bereits nach 30 Stunden tot. Penicillium ist noch schwächer als Aspergillus. Letzterer zeigte auffallenderweise eine große Empfindlichkeit gegen siedenden Äthylalkohol, durch den er bereits nach 3 Stunden abgetötet ward.

3) Nur die Sporen von Bacillus mesentericus waren durch größere Widerstandskraft ausgezeichnet (sie blieben z. B. während 48 Stunden in Äthylalkohol bei Zimmertemperatur und bei 78° C am Leben). Micrococcus prodigiosus war durch siedenden Alkohol schon nach 1 Stunde abgetötet, während er demselben Medium bei Zimmertemperatur 48 Stunden lang unbeschädigt Widerstand leistete. Die Hefe starb in siedendem Alkohol in kürzester Zeit ab und hielt diesem Agens auch bei Zimmertemperatur nur während 15 Minuten stand.

4) Von Laubmoosen zeichnete sich Ceratodon purpureus gegenüber Barbula muralis und Bryum argenteum durch etwas größere Resistenz aus. Im allgemeinen hielten alle 3 Objekte den Medien, wenn sie die Einwirkung derselben überhaupt vertrugen, während 20 Stunden ungeschädigt stand.

5) Im allgemeinen kann man folgende Hauptresultate verzeichnen: Mit steigender Temperatur fand ein Anwachsen der schädlichen Wirkung des Giftstoffes statt. Zwischen dem Einfluß eines indifferenten Mittels bei hoher Temperatur und der Temperatur allein war kein Unterschied bemerkbar. Recht ansehnlich war die Differenz zwischen den Wirkungen von Amylalkohol, Äthylalkohol und Chloroform bei 100° C. Das erstere wirkte schwächer.

Der kürzere oder längere Widerstand, den die Untersuchungsobjekte den Giften entgegensetzen, beruht auf dem schnelleren oder langsameren Eindringen der giftigen Medien; die große Giftresistenz mancher Organismen läßt sich darauf zurückführen, daß ihr lebender Zellinhalt gar nicht mit den Giftstoffen in Berührung kommt, da diese überhaupt nicht in den pflanzlichen Körper eindringen (geschälte Samen sind viel weniger resistent als ungeschälte) Bei Zimmertemperatur wirken die Medien fast gar nicht oder doch wenigstens erst nach längerer Zeit schädigend ein, da sie nur langsam durch die Schalen, aus denen sie zu diesem Zwecke sicher Stoffe herauslösen, hindurchdringen. Bei höherer Temperatur ist ja die Löslichkeit größer, das Eindringen geht rascher vor sich. Dem Protoplasten kommt sicher nach dem Gesagten nur eine sehr geringe Giftresistenz zu. Amylalkohol wirkt wohl deshalb weniger stark, weil es langsamer eindringt; es sollte ja stärker als Äthylalkohol (siehe oben) wirken, da es ein größeres Molekulargewicht hat. Gelangen die Medien bis ins embryonale Gewebe des Samens (Frucht), so erfolgt Abtötung. Die Keimverzögerung spricht dafür, daß das untersuchte Material durch den Aufenthalt in den Medien geschädigt ist; es handelt sich wohl um eine Art von Narkose des Plasmas. Das Plasma erholt sich dann. Das Auftreten krankhafter Erscheinungen beim Auskeimen läßt sich eventuell darauf zurückführen, daß die Agentien einen großen Teil Reservestoffe aus den Objekten herausgelöst haben und nun nicht mehr genügend Nährstoffe vorhanden sind, um ein normales Auskeimen herbeizuführen. Man kann aber auch annehmen, daß entweder die Medien nur gewisse Stoffe weggelöst haben, die aber zu einem normalen Auskeimen unbedingt nötig sind, oder daß das anormale Auskeimen nur durch Störungen, welche die Gifte im Protoplasma hervorrufen, bewirkt wird. Das Herauslösen von Reservestoffen bedingt nicht den Tod der Objekte. Auf welche Weise aber der Tod durch die Medien herbeigeführt wird, wie diese auf den lebenden Zellinhalt wirken, ob sie Veränderungen irgendwelcher Art im Protoplasten hervorrufen oder gewisse Stoffe aus diesem herauslösen, muß dahingestellt bleiben.

Es läßt sich im allgemeinen noch sagen: Organismen, die bei Zimmertemperatur schon wenig resistent sind, sterben bei höherer Temperatur rasch in den Giften ab, andere, die bei Zimmertemperatur lange unbeschädigt in den Medien verweilen können, setzen ihnen gewöhnlich auch bei höherer Temperatur erheblichen Widerstand entgegen. Matouschek (Wien).

Henri, V. et **Stodel, G.,** Stérilisation du lait par les rayons ultra-violets. (Compt. Rend. Acad. des Scienc. Paris. T. 148. 1909. p. 582.)

Die direkte Einwirkung der ultravioletten Strahlen sterilisiert Milch unbedingt und zwar nicht nur die Milch des Handels, sondern auch solche, die infiziert war mit Bacillus coli, mit diversen Milchbakterien oder mit dem Bacillus de la Phléole. Da die Wärme hierbei gar keine Rolle spielt und eine Erhöhung der Wärme auch nicht angewandt wurde, so ist diese Art der Sterilisierung der Milch von größter Bedeutung, da ja durch Zufuhr von Wärme die Milch bezüglich ihrer Beschaffenheit nur zu leicht leidet. Matouschek (Wien).

v. Ellbrecht, G., Über Pasteurisierung von abgerahmter Milch, Buttermilch und Molken, und den Zustand, in welchem diese Produkte in Dänemark an die Lieferanten zurückgesandt werden. (Molkerei-Zeitung. Berlin 1909. p. 291.)

Seit 1898 ist es in Dänemark gesetzlich verboten, von Molkereien Milch und Buttermilch zur Verfütterung auszuliefern, bevor sie auf mindestens 80° erhitzt worden ist. Die Kontrolle wird durch die Storchsche Reaktion ausgeübt. Zur Sterilisierung der Transportgefäße wird die Milch heiß abgefüllt. Versuche haben bewiesen, daß man auch aus pasteurisierter Milch einen vorzüglichen Käse herstellen kann. Schüller.

Bernard, Noel, Remarques sur l'immunité chez les plantes. (Bull. de l'Instit. Pasteur. T. 7. 1909. No. 9.)

Man kann sich fragen, ob die Phänomene der Immunität bei den Pflanzen noch in den Rahmen der Lehre von der Phagocytose von Metschnikoff hineinzuziehen sind, da es sich um die Verteidigung der Organismen gegen Mikroben durch direkte Phagocytose oder indirekte vermittels ihrer humoralen Absonderungen handle. Daß die Pflanzen die Natur ihrer Sekrete wandeln können, im Kampf gegen den Schmarotzer, wurde schon festgestellt, nie aber ein Fall direkter Phagocytose erwähnt.

Verf. führt einige Fälle an, und spricht die Vermutung aus, daß sich das Phänomen der Immunität bei Tieren und Pflanzen nicht wesentlich von einander unterscheidet.

Infolge ihrer starren Membranen verändern die Pflanzenzellen nicht ihren Platz, um sich auf den Eindringling zu stürzen und ihn sich einzuverleiben, wie es der tierische Phagocyt macht, sondern die Zelle verdaut den Eindringling, gewöhnlich ein faseriger Pilz, mithin ist das eine Phagocytose an Ort und Stelle.

Verf. entnimmt seine Beispiele den Orchideen, die er eingehend studiert hat und die ständig Pilze von der Gattung Rhyzoctonia in den Zellen der Rindensubstanz ihrer Wurzeln beherbergen. Für gewöhnlich ist diese Verbindung dem Wirte nicht schädlich, das ist ein Fall von Symbiose. Wenn man indessen eine Infektion des Samens durch Reinkultur von Rhyzoctonia bewerkstelligt, wird man erkennen, daß nur eine geringe Anzahl widersteht und sich entwickelt. Die Symbiose ist also ein selten eintretender Ausnahmezustand und gebunden an die Übergangsstufen der Infektionskrankheit in ihren verschiedenen Formen. In Summa, die Symbiose grenzt an die Krankheit; ob aber der infizierte Keim sich entwickeln oder umkommen wird, hängt von der individuellen Eigenschaft der Keime, von ihrer spezifischen Art, vom Grad der Giftigkeit des zum Experiment verwendeten Rhizoctoniam ab.

Verf. zeigt, daß, selbst wenn der Pilz gut eindringen kann, doch eine Art Kampf stattfindet. Die Fasern ballen sich in der Zelle zusammen, was sie in der Freiheit nie tun, und was sich nicht durch irgend einen mechanischen Vorgang erklären läßt; es ist darin eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Zusammenkleben der Bakterien, schließlich beobachtet man meistens eine Verdauung der innenzelligen Ballen, gleichzeitig wird die Tätigkeit der Zelle durch eine Deformierung des Kerns offenbart. Dieses Vorkommnis ist nach Verf. der Phagocytose vergleichbar und die Menge formloser „Klumpen" die man in den Orchideenzellen findet, die man für gummi- oder harzartige Sekrete hielt, wären nichts als die Überbleibsel der Mycelienballen, die von den Zellen da, wo jene sich gebildet hatten, verdaut wurden.

Verf. unterstützt diese allgemeinen Angaben mit ausführlichen Beschreibungen und Abbildungen der Phänomene, die eintreten, wenn man den Keim der gleichen Orchidee (Gattung Phalenopsis) mit verschiedenem Rhizoctoniam impft. Er zitiert drei Fälle:

1. Der Keim ist mit Rhizoctonia lanuginosa geimpft, der nicht der gewohnte Schmarotzer der Gattung ist. Der Pilz dringt durch die hintere, verwundbare Seite ein, die alsbald von dem zusammengeballten Mycelium überzogen wird, das aber nicht entartet. Es wird indessen von einer phagocytären Zone aufgehalten, die hinter dem merestème terminal liegt, wo die Ballen verdaut werden. Die Invasion ist nun eingedämmt

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

und der Keim (sofern er nicht in Ermangelung von Symbiose verkümmert) bleibt mehrere Monate grün und lebend; außerdem kann er von keinem anderem Pilzgefaser mehr befallen werden. In letzterem liegt eine gewisse rasch erworbene Immunität ähnlich jener von Tieren, die bei zufällig gutartigen Krankheiten genesen, nachdem die Mikroben durch die Phagocyten zerstört wurden;

2. Wenn man den Keim mit R. mucoroides, dem gewohnten Schmarotzer der Phalenopsis, impft, geschieht das Eindringen in die hintere Region wie im vorigen Fall, aber in der ersten Phagocytenzone vollzieht sich die Verdauung nicht rasch genug, um die Infektion aufzuhalten, und der Pilz gelangt in die vorderen Zellen. Nun zeigt sich stets der gleiche Verlauf. Man bemerkt dauernd vor der infizierten Zelle Phagocyten mit gelapptem Kern, bereit ihre Aufgabe zu erfüllen, die sich trotzdem durchdringen lassen, ehe sie diese vollendet haben.

Das weitere Vorschreiten des Pilzes durch die ständige Verballung aufgehalten, regelt sich sozusagen nach dem Laufe der Entwicklung; der Pflanzentrieb scheint durch sein Wachstum vor den Eindringlingen zu fliehen, er bleibt beständig intakt und bringt schließlich ein Auge heraus, das sich bewurzeln und isolieren wird, ohne von dem Pilz erreicht worden zu sein. Später erst wird die sekundäre Infektion der Wurzeln statthaben.

3. Wenn man die anormale Besiedlung des Keimes mit R. repens hervorruft, wirkt sie tötend. Nach der Infektion zeigen sich zunächst einige Ballen, aber sie bleiben matt und hören bald auf sich zu bilden, das fortschreitende Mycel durchdringt den ganzen Keim, der ohne jede wahrnehmbare Reaktion erliegt.

Bei den höheren Pflanzen ist die Symbiose mit den entophytischen Pilzen die gewöhnliche, aber das Ergebnis ist weniger studiert worden, weil man die Kultur der erwähnten Endophyten nicht so ausführen konnte, wie Verf. mit den Orchideen. Janse und Gallaud ganz besonders haben das Auftreten von Erscheinungen bewiesen, die man der Phagocytose der Orchideen anreihen kann. Solche sind die innenzelligen, strauchartigen, die Janse „sporiangolen“ nennt und die sich innerhalb bestimmter Zellen in Klumpen auflösen, eine Art Phagocyten, die ganz besonders zur Verteidigung befähigt sind.

Sobald die Reaktion des Wirtes nicht mehr genügend ist, kommen wir in das Gebiet der „Erkrankung“. Dieses Feld ist noch weniger durchforscht als das der Symbiose, immer von dem Gesichtspunkte aus, der uns hier angeht. Immerhin sah man bei lokalen, gutartigen Krankheiten, solche, wo die Pflanzen von Phytoptiten oder Anguillulen befallen sind, am Wirt, rings um den Parasiten herum eine Zellenwucherung eintreten, die von einer Entartung des Keims begleitet, an die Phagocyten erinnert. Die sogenannten „suçoirs“ (Saugwerkzeuge) der Peronosporazeen und Uredineen, die als nützliche Organe für die Ernährung der Pilze beschrieben werden, können nur mumifiziertes Mycelium sein, das in der Entwicklung aufgehalten, eine anormale Form durch die defensive Reaktion der angegriffenen Zelle angenommen hat. Der Zellenkern zeigt amoeboide charakteristische Entartung. Die suçoirs selbst können die warzenförmigen, an den Kern gehefteten Formen annehmen, die Magnus beschrieben hat und die an die Klumpen der Orchideen oder die Sporangioleen von Janse und Gallaud erinnern.

So dürfte es wahrscheinlich sein, daß im Fall kryptogamischer Erkrankungen, ebenso wie bei Symbiose, gewisse Zellen die Fähigkeit haben, das Fortschreiten der Pilze einzudämmen, ihnen einen gewissen anormalen Vegetationsmodus aufzunötigen, um sie dann durch Phagocytose zu zerstören.

Das Vorhandensein einer solchen Eigentümlichkeit, die ziemlich allgemein zu sein scheint, läßt vermuten, daß es keine unüberbrückbare Kluft zwischen den Verteidigungsmitteln gegen Parasiten bei Tier und Pflanze geben dürfte. J. Beauverie (Lyon).

Hiltner, L., Pflanzenschutz nach Monaten geordnet. 433 pp. Stuttgart (E. Ulmer) 1909.

Der vorliegende Pflanzenschutzkalender bringt zum ersten Male eine nach Monaten geordnete übersichtliche Anleitung zur Verhütung und Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten. Das reich illustrierte Buch ist nicht nur für den Ackerbau treibenden Landwirt bestimmt, sondern auch für den Weinbergbesitzer, Gemüsegärtner und Obstzüchter, denn alle wichtigeren Nutzpflanzen werden darin berücksichtigt.

Der Verf. legt besonderen Wert auf die vorbeugenden Maßnahmen: Auswahl eines gesunden, gut keimfähigen Saatgutes, richtige Wahl der Saatzeit, sachgemäße Behandlung des Bodens, zweckmäßige Fruchtfolge usw., und gibt für jeden einzelnen Monat die notwendigen Arbeiten in allgemein verständlicher Weise an. Auch die Methoden zur direkten Bekämpfung der pflanzlichen und tierischen Schädlinge werden unter genauer Angabe über die Herstellung der in Betracht kommenden Bekämpfungsmittel dargestellt. Die Biologie der pflanzlichen und tierischen Schädlinge wird im wesentlichen im Hauptteile behandelt; die Pilze werden außerdem in einem Anhang noch einer besonderen Besprechung gewürdigt. Riehm (Gr. Lichterfelde).

Oefken, W., Flugbrandbekämpfungsversuche, insbesondere des Sommerweizens. (Illustr. Landwirtschaftl. Zeitung. Jg. 29. 1909. p. 783.)

Ein mit Sommerweizen angestellter Versuch zeigte, im Gegensatz zu anderen bekannt gewordenen und negativ ausgefallenen Versuchen, einen durchschlagenden Erfolg der Heißwasser- bezw. Heißluftbehandlung. Versuche wurden auch mit Wintergerste angestellt, die aus verschiedenen Gründen zum Teile mißglückten, immerhin aber doch das Ergebnis lieferten, daß bei Gerste eine Heißwasserbehandlung bei 52° C trotz sechsstündiger Vorquellung das Flugbrandmycel nicht abtötet. Zu den Versuchen mit Sommerweizen diente Elite von Heines Japhet-S.-Weizen, der im allgemeinen widerstandsfähiger gegen Flugbrand als andere hochertragreiche Sorten ist. Die Heißwasserbehandlung wurde mit dem Appel-Gaßnerschen Apparat durchgeführt. der eine verhältnismäßig bequeme Behandlung auch größerer Getreidemengen gestattet. Die Heißluftbehandlung wurde auf einem Rübensamen-Tüchertrockenapparat ausgeführt. Die Versuche haben das Ergebnis geliefert, daß durch eine Heißwasserbehandlung bei 54° C nach siebenstündiger Vorquellung annähernd eine völlige Abtötung des Flugbrandmycels gelungen ist. Dieses Ergebnis ist um so bemerkenswerter, als ein von anderer Seite durchgeführter Versuch völlig negativ ausgefallen ist, jedenfalls aus dem Grunde, weil wesentlich niedrigere Temperatur zur Anwendung gekommen sind. Die gesamten Versuche haben gelehrt, daß eine Heißwasser- oder Heißluftbehandlung, wie schon bekannt, nur nach längerer Vorquellung sowie bei Anwendung ziemlich hoher Temperaturen Erfolg verspricht, daß sie aber nicht nur bei der Gerste, sondern auch beim Weizen zu praktisch befriedigenden Zielen führen kann. Von größter Bedeutung ist hierbei eine genügend lange Vorquellung. Die Temperaturen von 54° C im Heißwasserapparat hat dem Weizen verhältnismäßig wenig geschadet, ja es kann vielleicht unter Umständen noch etwas höher gegangen werden. Bei Laboratoriumsversuchen wenigstens konnte bis über 56° C hinausgegangen werden. Die obere Grenze wird aber wahrscheinlich in verschiedenen Jahren verschieden hoch liegen und vorheriger Erprobung bedürfen. Die gleiche Wirkung, die mit der Heißwasserbehandlung erreicht wurde, wird natürlich auch durch entsprechende Heißluftbehandlung zu erzielen sein, welches Verfahren für die Praxis aus leicht erklärlichen Gründen in jeder Beziehung den Vorzug verdient. Zu leugnen ist allerdings nicht, daß noch nicht näher bekannte Faktoren einen erheblichen Einfluß auf stärkere oder geringere Entwicklung des Brandes besitzen müssen, die unter Umständen auch die Versuchsergebnisse beeinflussen können. Es sind deshalb über die Wirkung der hier genannten Bekämpfungsverfahren noch weitere Versuche und Beobachtungen nötig.

Stift (Wien).

Schander, R., Ursache und Bekämpfung der in Posen und Westpreußen auftretenden Rübenkrankheiten. (Die Deutsche Zuckerindustrie. Jg. 34. 1909. p. 121.)

In den beiden Provinzen werden die Rüben vornehmlich durch den Wurzelbrand und die Herz- und Trockenfäule geschädigt; in nicht seltenen Fällen erleidet aber das Wachstum der Rüben durch ungünstige Witterungseinflüsse Schäden, wie weiter auch nicht unhäufig Nematoden auftreten, die aber nur in vereinzelten Fällen besorgniserregende Schäden verursacht haben. Wurzelbrand und Herz- und Trockenfäule zeichneten sich durch die Anwesenheit von parasitären Pilzen, in erster Linie von Phoma betae, aus. Bei beiden Krankheiten ist aber deren parasitäre Entwicklung an eine in der Pflanze vorhandene Disposition gebunden, deren Wesen aber noch unbekannt ist. Wahrscheinlich handelt es sich um Ernährungsstörungen. Die zur Entstehung der Krankheit beitragenden äußeren Umstände sind besser bekannt. Verf.s Untersuchungen machen es, konform vielfach geäußerter Anschauung, wahrscheinlich, daß die an den Knäulen sitzenden Organismen für die spätere Erkrankung der Pflanze von geringer Bedeutung bleiben, da durch Desinfektion der Samen (Formalin, Kupferkalk) eine besonders auffallende Herabminderung des Wurzelbrandes nicht festgestellt werden konnte. Die Entstehung des Wurzelbrandes ist, wie lange bekannt, wesentlich von der Entwicklungsfähigkeit des Keimlings abhängig, so daß daher alle Maßnahmen, durch die die Entwicklung des Keimlings gefördert wird, geeignet sein dürften, die Zahl der wurzelbrandkranken Pflanzen zu verringern. Von wesentlichem Einfluß ferner auf die Entwicklung des Keimlings sind außerdem die Art und Beschaffenheit des Bodens. Trockenheit und Verkrusten des Bodens während der Periode der Keimung und der ersten Entwicklung der Keimpflanzen bedeuten stets eine Gefahr für die Rübenpflanzen und es müssen daher alle Maßnahmen der praktischen Ackerkultur auf möglichste Verringerung der Wirkung dieser beiden schädlichen Faktoren gerichtet sein. Hierher gehören: Frühzeitiges Umbrechen der Stoppeln und tiefe Saatfurchen im Herbst, Vermeidung jeder tieferen Bodenbearbeitung im Frühjahr, Verhinderung der Krustenbildung durch Schleifen des Bodens vor der Saat, besonders aber sorgfältiges und öfteres Hacken der Rüben. Von besonderem Einfluß ist auch die Art der Düngung, insofern sie die physikalische Beschaffenheit des Bodens verändert und einen Einfluß auf die Entwicklungsfähigkeit und Wachstumsgröße des Keimlings ausübt. Bekannt ist die günstige Wirkung des Kalkes und von größtem Einfluß ist ferner auch die Art der Stickstoffdüngung auf die Entwicklung des Rübenkeimlings. Nach Verf.s Versuchen hat diesbezüglich Kalkstickstoff am geringsten gewirkt, während hingegen Norge Salpeter am besten abgeschnitten hat; ihm folgte der Chilisalpeter. Auch die Jauchedüngung hat gegen Wurzelbrand sehr günstige Resultate erzielt.

Die Herz- und Trockenfäule ist die Ernährungskrankheit der im kräftigsten Wachstum begriffenen Rübe. Im Gegensatz zu früheren Forschern kann Verf. der Blattentwicklung als Ursache dieser Krankheit keine besondere Bedeutung zusprechen, da nach seinen Beobachtungen die Rüben, die infolge günstiger Ernährungsverhältnisse ein besonders reiches und üppiges Wachstum zeigten, am ehesten der Erkrankung unterlagen, sobald sie plötzlich in minder günstige Ernährungsverhältnisse versetzt wurden. Unstreitig haben die praktischen Erfahrungen ergeben, daß die Herz- und Trockenfäule immer eine Folge zu großer Sommertrockenheit ist und zwar sind die Regenmengen (sowohl in ihrer Summe, als noch mehr in ihrer Verteilung) in den Monaten Juli und August für die Entstehung der Krankheit in erster Linie maßgebend. Das Studium dieser Krankheit hat Verf. zu der Ansicht geführt, daß es sich hier um komplizierte Ernährungsstörungen handelt, die wohl in den meisten Fällen durch Wassermangel ihren Anstoß finden, aber sicher auch durch andere Einflüsse ausgelöst werden können. Hierher gehört die Qualität des Bodens, die die Stärke des Auftretens der Krankheit auf einzelnen Gütern, ja auf einzelnen Schlägen bestimmt. Die wasserhaltende Kraft des Ackerbodens wird wesentlich durch seinen Kulturzustand beeinflußt, und alle Kulturmaßregeln, die geeignet sind, die wasserfassende Kraft des Bodens zu erhöhen, werden die Disposition für die Herz- und Trockenfäule herabsetzen. Hierher gehört auch die Tiefkultur (Dampfpflugkultur), durch deren Verbreitung die Herz- und Trockenfäule in der Provinz Posen wesentlich eingeschränkt worden ist. Neben sorgfältiger Bodenkultur, die sich zum Ziel setzt, durch tiefe Bodenbearbeitung das Wasserreservoir des Bodens zu erweitern und durch geeignetes Lockern der Oberkrume die Verdunstungsgröße des Bodens im Sommer herabzusetzen, ist von größtem Einfluß die Versorgung des Bodens mit humosen Stoffen. Stalldünger äußert stets eine günstige Wirkung, aber auch auf Böden, die erfahrungsgemäß unter Herz- und Trockenfäule leiden, sollte man Versuche mit Gründüngung anstellen. Frank hat vor Jahren die Ansicht ausgesprochen, daß es sich empfehlen würde, gegen die Herz- und Trockenfäule langsam wirkende Stickstoffdüngung anzuwenden. Darin liegt allerdings etwas wahres, doch ist aber nicht zu vergessen, daß zur Zeit der Trockenperiode der Stickstoff infolge Wassermangels im Boden von den Rüben gar nicht aufgenommen werden kann. Verf.s Versuche ergaben denn auch, daß langsam wirkende Dünger, wie schwefelsaures Ammoniak und auch Kalkstickstoff, nicht in der Lage waren, in irgend einer Weise das Auftreten der Krankheit zu verhindern, während dagegen die Salpeterparzellen am besten standen. Was nun die Provinz Posen anbetrifft, so liegen hier die Verhältnisse infolge des Klimas resp. der kurzen Vegetationsperioden besonders ungünstig, die sich dahin gestalten, daß infolge des viel mehr kontinentalen Klimas für die Rüben mehr verderbliche große Trockenperioden im Sommer eintreten als in Mitteldeutschland. Es dürfte demnach in der Provinz Posen schwieriger sein, gesunde Rüben zu bauen, als in Mitteldeutschland, so daß der Wurzelbrand und die Herz- und Trockenfäule geradezu als typische Rübenkrankheiten der Provinz Posen bezeichnet werden müssen. Stift (Wien).

Wagner, J. Ph., Die Kohlhernie und ihre Bekämpfung. (Mitt. der Deutsch. Landw. Gesellsch. 1909. p. 610—611.)

Die bekannte Kropfkrankheit des Kohls hat bei Straßburg i. Els. in den letzten Jahren einen bedeutenden Schaden angerichtet, der den Kohlbau dort an vielen Stellen in Frage stellt. Verf. empfiehlt als Gegenmittel richtigen Fruchtwechsel, damit der Boden nicht „müde" wird. Als Folge von Bodenmüdigkeit, die sich beim Kohlbau leicht einstellt, sind nur geringe Erträge zu verzeichnen. Ferner können sich in solchen Böden die Parasiten der betreffenden Kulturpflanzen rasch vermehren; sie finden bei ständig gleichem Anbau stets frische Nahrung und passende Existenzbedingungen. Das trifft auch für den Schleimpilz zu, der die Kohlhernie verursacht, sobald Jahr für Jahr Kohl auf dem gleichen Felde gebaut wird. Es muß deshalb auf stark verseuchten Feldern 3—5 Jahre ein Anbau von Kohl vermieden werden. Ferner müssen die befallenen Kohlstrünke samt den Wurzeln im Herbste auf dem Felde verbrannt werden. Stallmist- und Jauchedüngungen sind zu vermeiden, da diese für das Gedeihen des Pilzes die besten Bedingungen gewähren und weil sie meistens die Nährstoffe nicht im richtigen Mengenverhältnis der Kohlpflanze zuführen. Statt des organischen Düngers werden starke Kalkgaben verbunden mit Kali- und Phosphorsäuredüngung vorgeschlagen. Durchschlagende Erfolge wurden bei Straßburg gegen die Kohlhernie dann erzielt, wenn im Spätherbst oder im Winter 18—16 kg Thomasmehl und 8—12 kg Kainit auf 1 a gestreut wurden. K. Müller (Augustenberg).

Beseler, Der Kampf gegen das Unkraut. (Illustr. landw. Ztg 1909. No. 46.)

Verf. empfiehlt zur Vernichtung der Quecke mehrmaliges flaches Pflügen und Eggen des Ackers vor der Bestellung oder nach der Ernte, wobei die nächste Pflugfurche immer zu geben ist, sobald wieder grüne Sprossen massenhaft aus dem Boden hervorwachsen. Ist es durch derartige Arbeiten oder durch Anbau von Hackfrüchten nicht möglich, der Quecke Herr zu werden, so bleibt als letztes Bekämpfungsmittel nur die reine Brache übrig.

Zur Beseitigung der tiefwurzelnden Disteln, von Huflattich und Schachtelhalm ist es notwendig, mit besonderen Messern die Wurzeln so tief als möglich und so oft sie wieder an die Oberfläche heranwachsen abzustechen und herauszureißen. Durch Pflügen und Hacken können diese Unkräuter nicht ausgerottet werden.

Wenn Kleeseide auf einem Felde auftritt, empfiehlt sich Entfernung und Verbrennen der befallenen Futterpflanzen und der oberen Erdschicht des Standortes.

Die zur Bekämpfung der Samenunkräuter geeignetsten Maßnahmen bestehen darin, die Samen zum Keimen zu bringen und die Pflanzen auf möglichst früher Entwicklungsstufe zu vernichten. Wie dies in der Praxis zu erreichen ist, wird vom Verf. näher dargelegt.

Vogel (Bromberg).

Fulmek, Leopold, Das Wichtigste von unseren Obstbaumschildläusen und deren Bekämpfung. (Wiener landw. Zeitung. Jg. 58. 1908. p. 728—729, m. 6 Textfig.)

Verf. berücksichtigt nur die Kommaschildlaus (Mytilaspis pomorum B.), die austernförmige oder europäische Pseudo-San José-Schildlaus (Aspidiotus ostreaeformis C.), die rote austernförmige Schildlaus (Diaspis fallax H.), Pulvinaria vitis und Arten der Gattung Lecanium. Ein analytischer Schlüssel zur Bestimmung der genannten Arten wird entworfen. Sehr genau werden die Bekämpfungsmittel der Schildläuse angeführt und zwar direkte und indirekte. Unter den ersteren nimmt Verf. darauf Rücksicht, ob die Bäume belaubt oder unbelaubt sind.

Matouschek (Wien).

Müller, B., Über starke Schäden durch die Sackmotte und deren Bekämpfung. (Deutsche Obstbauzeitung. 1909. H. 22/23.)

Die Obstblattschabe hat verschiedentlich den Fruchtansatz größerer Obstanlagen völlig vernichtet. Am meisten trat sie immer dort auf, wo Rasennarbe oder überhaupt Bodenbearbeitung nicht vorhanden war und bei Anlehnung an Laubholzbestände. Frei im Feld stehende Kirschbäume oder solche an Wegen und Chausseen zeigten die Coleophora wenig oder gar nicht. Die gleiche Ansicht hegt Verf. in Bezug auf das Auftreten der Kirschenmade und der Monilia. Behandlung mit Karbolineum „Lohsol“ half gegen die Sackmotte nichts. Auf manchen Blättern fanden sich davon 15 Stück. Angefressene Blütenknospen fielen mit den Blütenblättern oder bald danach ab. Nach dem Verschwinden der ersten Generation, nach etwa 4—5 tritt neue Blattbildung ein. An Apfelanlagen zeigte Arsenkupferkalkbespritzung überraschend guten Erfolg gegen die Coleophora.

Marshall (Halle a. S.)

Zimmermann, Rudolf, Einige Beobachtungen über die gefiederten Feinde der Lärchenminiermotte. (Ornithol. Monatsschr. Jg. 34. 1909. p. 352—357.)

Systematische Beobachtungen über die nützliche Tätigkeit der Kleinvögel in Bezug auf die Motte. Die gefiederten Feinde sind verschiedene Arten von Meisen, das Goldhähnchen, der Buchfink, der Wald-, Weiden-, Fitislaubsänger, Gartengrasmücke, Mönchsgrasmücke, Goldammer, Trauerfliegenfänger. Es wurde hierbei die sonderbare Tatsache konstatiert, daß gewisse Arten nur ältere Lärchen aufsuchen.

Matouschek (Wien).

Marloth, R., Die Schutzmittel der Pflanzen gegen übermäßige Insolation. (Berichte d. deutsch. botan. Gesellsch. Jg. 27. 1909. p. 362—371.)

Bei einer größeren Zahl von Pflanzen kommen Schutzeinrichtungen gegen allzugrelles Licht durch Verdickung, Färbung oder Bekleidung der Epidermis vor. So z. B. gibt es in der Flora von Südafrika Pflanzen mit ganz weißen Blättern, welche diese Farbe entweder Haarüberzügen verdanken (Leucadendron, Helichrysum, Senecio, Kleinia cana), oder welche mit wachsartigem Mehle überzogen sind (Cotyledon, Crassula, Mesembrianthemum, Euphorbia); andere sind in der Natur braun oder rostfarben wegen der starkgefärbten Epidermis oder des Hypodermis (Mesembrianthemum dolabriforme, Haworthia viscosa, Apicra bullata). Die Besonderheiten hat man nur mit dem Schutze gegen Transpiration in Verbindung gebracht, doch bieten sie den gleichen Dienst gegen übermäßige Insolation. In weniger sonnigem Klima verlieren die Pflanzen ihre Besonderheiten. Anderseits leiden diese Pflanzen stark durch Sonnenbrand, falls sie im Anfang des Sommers unvermittelt aus dem Glashause, in dem man sie im Winter zum Schutze gegen den Regen halten muß, ins Freie gestellt werden; man muß annehmen, daß die Schutzwirkung der Epidermisschichten im Laufe des Winters zu weit abgeschwächt wird, die Pflanzen waren verweichlicht worden. — Der Schutz gegen zu große Insolation wird, wenn die Arten unter besonders extremen Bedingungen stehen, in noch vollkommenerer Weise durch besondere Organe erreicht. Verf. nimmt eine Gliederung in drei Gruppen vor:

I. Der Schutz der Blätter wird durch häutige Stipularbildungen, welche sie überragen und verdecken, bewirkt. Beispiele: Anacampseros ustulata, quinaria, papyracea. Die häutigen·Nebenblätter saugen mit großer Leichtigkeit Wasser auf, die grünigen fleischigen Blättchen sind winzig und völlig zwischen den ersteren versteckt.

II. Die jungen Blätter sind fleischig und frischgrün wie bei der ersten Gruppe, besitzen aber keine Nebenblätter, sondern sind von den vertrockneten Resten der alten Blätter, welche sie wie eine Scheide umgeben, gegen das Licht geschützt. Bestes Beispiel ist Mesembrianthemum fibulaeforme Haw. (in Namaland). Wie bei anderen Arten der Sektion Sphaeroidea endet jedes Zweiglein mit einem fleischigen Körperchen, das eigentlich aus zwei an den Rändern verwachsenen Blättern besteht. Zugleich mit der Frucht bildet sich im Innern des fleischigen Körperchens ein neues Blattpaar, das nach und nach Wasser und Nährmaterial des umhüllenden Körpers aufzehrt, nur die häutigen Teile zurücklassend. Diese bleiben als Scheide an der Basis des neuen Körpers zurück. Die Scheiden vieler Jahrgänge bleiben erhalten und bilden einen blättrigen weißen Filz um die Achse und das endständige Körperchen. Die Scheiden sind natürlich auch ein guter Schutz gegen allzugroße Transpiration (die rote Kappe an der Spitze beweist, wie nötig der Insolationsschutz ist) und unterstützen auch die Wasserversorgung der Pflanze.

III. Pflanzen mit Fenster-Blättern. Nur das stumpfe oder ganz flache Ende des Blattes sieht man, die anderen Teile des Blattes sind in der Erde geborgen. Im ersteren Teile des Blattes fehlt das Chlorophyll, so daß das Licht hier eintreten und das an den Seitenwänden des Blattes befindliche Assimilationsgewebe von innen her im diffusen Zustande erreichen kann. Jedes Blatt hat also gleichsam ein Fenster, durch das es sein Licht erhält. Sechs Arten konnte Verf. bisher finden: Bulbine mesembrianthemoides Haw., Haworthia truncata Schönland, Mesembrianthemum, opticum Marl., M. rhopalophyllum Schl. et Diels. (hier entsteht das Fenster nicht durch nachträgliche Zerstörung oder Absorption der Chloroplasten wie bei Bulbine, sondern ist eine spezifische Eigentümlichkeit der Struktur des Organismus), M. truncatellum Haw., M. Hookeri Berger. Es sind dies durchweg Arten aus Südafrika. Auf die Mannigfaltigkeit der „Fenster“ und die begleitenden Umstände kann nicht eingegangen werden. — Auf jeden Fall hat der Verf. uns mit neuen Einrichtungen gegen übermäßige Insolation bekannt gemacht. Nur die Beobachtung in der Natur brachte ihn hierzu.

Matouschek (Wien).

Referate aus bakteriologischen und gärungsphysiologischen etc. Instituten, Laboratorien etc.

Zimmermann, Bericht der Hauptsammelstelle Rostock für Pflanzenschutz in den Gebieten Mecklenburg-Schwerin und Mecklenburg-Strelitz im Jahre 1907. 4°. 31 pp. Rostock 1908.

Nach Schilderung der Witterungsverhältnisse im Herbst 1906 und Winter 1906/1907 (plötzliche Kälte Ende Januar, später abwechselndes Auftauen und Einfrieren) schildert Verf. das Verhalten der diversen Getreidearten und deren Sorten. Das Verhalten der Schmarotzer interessiert uns nur in folgenden Punkten: Puccinia glumarum befiel Svalöfs Renodlade sehr stark. Meltau auf Petkuser Roggen nach starkem Regen nur auf Nebenschößlingen an Stellen, die durch Wald geschützt waren. Leptosphaeria herpotrichoides sehr stark. Dickkopfweizen war für Ophiobolus herpotrichus sehr empfänglich. Helminthosporium bei Gerste auf den Feldern, die mit Scheideschlamm gedüngt waren, recht häufig. Durch Auswintern geschwächtes Getreide wurde durch Getreidefliegen zugrunde gerichtet. Getreideblumenfliege trat auf Roggen häufig auf, während unmittelbar daneben stehender Sommerroggen verschont blieb. Rübe: Bildung von Luftspalten im Wurzelinnern der Rüben mit folgendem Befall von Käfern und Larven und Bakterien ist auf zu viel Chilisalpeter zurückzuführen. Wurzelbrandkranke importierte Rüben gediehen gut, zeigten aber oft Vielbeinigkeit; Ursache unbekannt. Der Wurzelbrand wütete in hohen Lagen mit strengem Boden. Kartoffel: Lokale Versuche mit Anbau widerstandsfähiger Sorten empfiehlt sich, da die Widerstandsfähigkeit von lokalen Verhältnissen abhängig ist. Im Innern auftretende Bräunung erfolgte bei Düngung mit Chilisalpeter; desgleichen Bildung von Luftspalten, Knollenfäule, auch Ringbildung; daher Hintanhaltung von reichlicher einseitiger Salpeterstickstoffdüngung. Klee: Tylenchus devastatrix vernichtete in 8—10 Tagen ⅔ des Bestandes mitunter. — Raps und Rübsen litten sehr stark durch Meligethes aeneus. Gärtnerische Gewächse: Birnen verloren oft das Aroma; die weiße Butterbirne speziell bekam tiefe Risse. Stachelbeermeltau seit 1906 nicht mehr beobachtet. Monilia cinerea besonders auf sauren Kirschen. Marssonia Juglandis verursachte in trockenen Lagen Blattfall. Auf überwintertem Grünkohl eine eigenartige Bakterienfäule. — Eine Wurzelfäule auf Adiantum erzeugte schneeweiße Wedel. Efeu war stark von Pilzen befallen. Frostgewächse: Ungünstiger Grundwasserstand und Valsa oxystoma vernichten viele Erlen. Caeoma pinitorquum auf Kiefern oft stark auftretend.

Frostschäden bei jungen Douglastannen; Brand an Lindenzweigen infolge des Frostes.

Matouschek (Wien).

Brick, IX. Bericht über die Tätigkeit der Abteilung für Pflanzenschutz des Hamburger Staatsinstituts für die Zeit vom 1. Juli 1906 bis zum 30. Juni 1907. Hamburg 1908. p. 11.

Stachelbeerfrüchte und junge Triebe aus Kirchwärder zeigen Befall mit einem bisher noch nicht beobachteten Pilz, der nach dem Bau der Sporen der Gattung Sporodesmium zuzurechnen ist. Äußerlich charakterisiert sich der Parasit zunächst durch das Auftreten brauner Flecken an den befallenen Organen; auf ihnen bildet sich in der Folge ein weißliches Mycel, das bald in einen dunkelolivgrün gefärbten Konidienrasen übergeht. Auch an den verkümmerten Endtrieben aus England importierter Stachelbeersträucher wurde der Pilz festgestellt. Weitere Beobachtungen über ihn liegen noch nicht vor. Schaffnit (Bromberg).

Störmer, K., Mitteilung aus der Versuchsstation für Pflanzenkrankheiten Halle a. S.: Über das Auftreten von Blutläusen und Milben an Apfelfrüchten. (Deutsche Obstbauzeitung. 1909. H. 22/23.)

Nach den Untersuchungen von Verf. findet eine sehr erhebliche Besiedlung mit Blutläusen im Spätherbst an den Früchten von Apfelsorten statt, die stärker mit Blutlaus befallen waren und wo die Früchte lange hängen blieben. Besonders stark befallen waren die Früchte vom weißen Winter-Calvill und der Cox Orangenreinette. Weniger war es die Stielgrube, sondern vorwiegend die Blütengrube, in der die Blutläuse saßen. Einen Blutlausbefall außerhalb der Gruben hat Verf. in keinem Falle beobachtet. Bei der Untersuchung solcher Äpfel im Winter ist Blutlausbefall schon äußerlich durch Vorhandensein einer weißen gespinstartigen Masse vielfach kenntlich, doch fehlte in vielen Fällen trotz der Anwesenheit zahlreicher Blutläuse das Gespinst. Dasselbe besteht fast ausschließlich aus einzelligen, hyalinen, länglichen Sporen eines Fadenpilzes. Die lebenden Blutläuse auf Apfelfrüchten waren meist kleinere oder größere Larven der parthenogenetisch sich vermehrenden Weibchen. Ältere Weibchen waren wohl vorhanden, aber stets abgestorben. Dies ist auch die einzige Überwinterungsform der Blutlaus in den Krebsstellen der Äste der Wurzeln und am Wurzelhals im Boden. Nicht selten läßt sich an den Früchten ein mit der schon erwähnten weißen Masse und mit Blutläusen besetzter sackförmiger Gang bis in die Fruchthöhle verfolgen, eine Ausbreitung derselben im Fruchtgehäuse konnte aber nur in einem Falle beobachtet werden. Der sackförmige Gang ist in seiner Ausbildung anscheinend von einem Verbindungsgang oder der Anlage eines solchen zwischen Blütengrube und Fruchtgehäuse abhängig und an dessen Entstehung sind wahrscheinlich Milben wesentlich mit beteiligt. Fast regelmäßig wurden an Blutlausäpfeln auch Milben angetroffen, hauptsächlich zwei Arten. Die eine war eine Tetranychusart, identisch oder nahe verwandt mit der roten Spinne, die andere gehörte zur Gattung Tyroglyphus. Die Tetranychusart hat ihren Sitz vornehmlich in der Blütengrube. Die Tyroglyphusart ist viel regelmäßiger auf den Früchten zu treffen, sie scheint dort heimisch, während Blutlaus und Tetranychus daselbst nur überwintern. Verf. ist durch verschiedene Gründe zu dem Glauben gekommen, daß diese Tyroglyphus wahrscheinlich die „Roststellen“ der Äpfel hervorruft. Der Borsdorfer Apfel ist besonders stark mit dieser Milbe besetzt. Möglicherweise hat daher bei diesem das Sortenmerkmal parasitäre Ursache.

Von dieser Milbe ist auch sicher, daß sie einen Gang von der Blütengrube ins Fruchtgehäuse graben oder eine schon vorhandene Anlage erweitern kann. Derselbe wird dann jedenfalls erst nachträglich von Blutläusen als Überwinterungsstelle aufgesucht. Marshall (Halle a. S.)

Gabotto, L., Relazione annuale (anno 1906—1907) sul Gabinetto di Patologia vegetale del Comizio Agrario di Casale Monferrato. 8⁰. 22 pp. Casalmonferrato 1908.

Enthält eine gedrängte Übersicht über die im Forschungsgebiet des Verf. aufgetretenen Pflanzenkrankheiten. Neben den allgemein bekannten Schädlingen werden u. a. genannt:

Gloeosporium ampelinum, Pseudopeziza tracheiphila, Botrytis cinerea, Prospalta Berlesei, Diaspis pentagona, Oidium quercinum, Peronospora parasitica, Sclerotinia Libertiana, Septoria petroselini, Phytophthora infestans, Bremia lactucae, Bacillus lactucae, Fusarium vasinfectum, Ascochyta pisi, Septoria lycopersici, Isariopsis griseola, Puccinia asparagi, Sphaerella schoenoprasi, Antomya platyura, Acidia heraclei, Pieris brassicae, Monilia fructigena, Trichothecium roseum, Exoascus pruni, E. bullatus, E. deformans, Roestelia cancellata, Nectria ditissima.

Herter (Montevideo).

Neue Literatur,

zusammengestellt von

Prof. Dr. OTTO HAMANN,

Oberbibliothekar der Kgl. Bibliothek in Berlin.

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zu Pflanzen.

Krankheitserregende Bakterien und Parasiten-Pflanzenschutz.

Störmer, K. und **Marshall, Fr.,** Lebensweise und Bekämpfung der Larven der Aaskäfer-Arten (Silphia atrata, S. opaca u. a.). (Landw. Wchnschr. f. d. Prov. Sachsen. Jg. 11. 1909. No. 25. p. 248.)

The yellow-horned or plum fruit sawfly (Hoplocampa fulvicornis Klug). (Journ. board of agric. Vol. 16. 1909. No. 1. p. 385—387. 2 Fig.)

Theobald, F. V., The insect and other allied pests of orchard, bush and hothouse fruits and their prevention and treatment. Wye 1909. 550 and 328 p.

Thomas, Fr., Neue Mückengallen. (Mitt. Thüringer bot. Ver. N. F. Bd. 25. 1909. p. 29—31.)

Thomsen, F., Some insect pests of last season. (Transvaal agric. Journ. Vol. 7. 1909. No. 28. p. 675—678.)

—, The redwing locust campaign season 1908/09. (Transvaal agric. Journ. Vol. 7. 1909. No. 28. p. 678—679.)

Über das Auftreten der Blattrollkrankheit an Kartoffeln. (Prakt. Bl. f. Pflanzenbau u. -Schutz. Jg. 7. 1909. H. 8. p. 80—81.)

Über das Auftreten des Getreidebrandes. (Prakt. Bl. f. Pflanzenbau u. -Schutz. Jg. 7. 1909. Heft 7. p. 91.)

Voges, Ernst, Der Klappenschorf (Pseudopeziza medicaginis Sacc.) ein gefährlicher Parasit von Luzerne und Klee. (Dtsche. landw. Presse. Jg. 36. 1909. No. 80. p. 856. 6 Fig.)

Wolff, Max, Über die Hessenfliege und einige andere Getreidefliegen. (Ill. landw. Ztg. Jg. 29. 1909. No. 56. p. 529—530.)

—, Die Getreidefliegen. Flugbl. No. 5. (Bromberg). (Landw. Central-Bl. Jg. 37. 1909. No. 22—24. 4 Fig.)

Entwicklungshemmung und Vernichtung der Bakterien und Parasiten.

Ackermann, Krieg wider die Maikäfer. (Dtsche. landw. Presse. Jg. 36, 1909. No. 50. p. 545.)

Appel, Ergebnisse eines Versuches zur Bekämpfung des Gerstenflugbrandes. (Ill. landw. Ztg. Jg. 29. 1909. No. 55. p. 521.)

Beseler, Der Kampf gegen das Unkraut. (Ill. landw. Ztg. Jg. 29. 1909. No. 46. p. 445—446.)

Capus, J., et **Feytaud, J.,** Les tractements insecticides contre les chenilles fileuses des arbres fruitiers. (Rev. de viticult. Année 16. 1909. No. 822. p. 313—319.)

Ein Beitrag zur Bekämpfung des Kiefernspinners. (Ill. landw. Ztg. Jg. 29. 1909. No. 50. p. 483—484.)

Entwicklungshemmung und Vernichtung der Bakterien und Parasiten.

Bahr, L., Die Resultate der Versuche zur rationellen Rattenvertilgung vermittelst Präparate des Laboratoriums. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Bd. 52. 1909. H. 4. p. 441—455.)

Dewitz, J., Das Zudecken der Reben als Bekämpfungsverfahren gegen den Sauerwurm. (Weinbau u. Weinhandel. Jg. 27. 1909. N. 45. p. 432.)

Netopil, J., Fulmek, Wahl, und **Zimmermann,** Das Karbolineum als Pflanzenschutzmittel. (Ztschr. f. d. landw. Versuchswesen in Österreich. Jg. 12. 1909. Heft 6. p. 513—544.)

v. H., Bekämpfung der Kiefernschütte durch Kupfersalzlösungen. Vertilgung der Nonnenraupen. (Landw. Central-Bl. Jg. 37. 1909. No. 25. p. 288—289.)

Heinrichsen, Kalkstoff als Hederich-Vertilgungsmittel. (Prakt. Bl. f. Pflanzenbau u. -Schutz. Jg. 7. 1909. Heft 8. p. 110—112. 1 Fig.)

Hiltner, Ein neues Mittel gegen den Amerikanischen Stachelbeermeltau? (Prakt. Bl. f. Pflanzenbau u. -Schutz. Jg. 7. 1909. Heft 8. p. 105—107.)

Koltermann, M., Schutzmittel gegen die Kiefernschütte. (Ill. landw. Ztg. Jg. 29. 1909. No. 72. p. 681—683.)

Molz, E., Über eine neue Bekämpfungsart der Mistel (Viscum album). (Landw. Wchnschr. f. d. Prov. Sachsen. Jg. 11. 1909. No. 26. p. 257—258.)

Schiller-Tietz, Zur Bekämpfung der Wespen und Hornissen. (Georgine. Jg. 2. 1909. No. 21. p. 237—238.)

Sofer, L., Die Bekämpfung und Tilgung der als Krankheitsüberträger geltenden Insekten. (Tropenpflanzer. Jg. 13. 1909. No. 5. p. 214—222.)

Strube, Züchterische Maßnahmen zur Bekämpfung des Staubbrandes beim Weizen. (Ill. landw. Ztg. Jg. 29. 1909. No. 70. p. 664—665.)

Trenkle, Die Bekämpfung einiger gefährlicher Obstbaumschädlinge mit Tabakseifenbrühe. (Prakt. Bl. f. Pflanzenbau u. -Schutz. Jg. 7. 1909. H. 9. p. 121—124.)

Wiegert, E., Versuche mit dem Darmstädter Rattentyphusbazillus. (Landw. Wchnschr. f. d. Pr. Sachsen. (Jg. 11. 1909. No. 21. p. 203—204.)

Xylander, Ratin 1 und 2, sowie über die Stellung des Ratinbacillus zur Gärtner-Gruppe (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 52. 1909. H. 4. p. 455—468.)

Zschokke, Th., Versuche mit Karbolineum und Reflorit an Obstbäumen. (Landw. Jahrb. d. Schweiz. Jg. 23. 1909. Heft 5. p. 333—342.)

Inhalt.

Referate.

Anonymus, Bacterium lactis acidi and its sources, p. 253.

Arthur, J. C., A search for rusts in Colorado, p. 283.

Banker, H. J., A new fungus of the swamp cedar, p. 287.

Bayliß, J. S., The biology of Polystictus versicolor Fr., p. 303.

Bertrand, G. und **Ducháček, Fr.,** Über die Einwirkung des Bacillus bulgaricus auf verschiedene Zuckerarten. p. 256.

Brooks, C., The fruit spot of apples, p. 297.

Bubák, Fr., Eine neue Krankheit der Luzerne in Österreich, p. 301.

Burri, R., und **Allemann, O.,** Chemisch-biologische Untersuchungen über schleimbildende Milchsäurebakterien. p. 253.

Chittenden, J. F., A disease of Cinerarias, p. 297.

—, Apple-leafspot, p. 297.

Col, M., Sur le Lathraea clandestina, L. parasite de la vigne dans la Loire-inférieure, p. 302.

Colin, Henri, Recherches sur la nutrition du Botrytis cinerea, p. 276.

—, Sur le rougissement des rameaux de Salicornia fructicosa, p. 299.

Cuboni, G., Relazione sulle malattie delle piante studiate durante il biennio 1906

—07 nella R. Stazione di Patologia vegetale di Roma, p. 280.

Dangeard, P. A., Note sur la structure d'une Bactériacée, le Chromatium Okenii, p. 241.

Deleano, N. T., Eine neue Methode zur Reinigung der Peroxydase, p. 247.

Dickel, K., Die Hausschwammfrage vom juristischen Standpunkte, p. 278.

Dittrich, Einfluß parasitischer Pilze auf die Gestalt der Wirtspflanze, p. 283.

Docters van Leeuwen, W., Een mijtgal op Cinnamomum ceylanicum Breyn., p. 292.

Doebelt, H., Beiträge zur Kenntnis eines pigmentbildenden Penicilliums, p. 275.

Duboys, Ch., Un Oïdium du Chêne en 1907, p. 298.

Eriksson, Jakob, Neue Studien über die Spezialisierung der grasbewohnenden Kronenrostarten, p. 283.

Evans, The Cincinnati milk show, p. 255.

Faes, H., Le mildiou en 1908, p. 298.

—, L' Orobanche „Lathraea squamaria" parasite de la vigne, p. 302.

Ficker, M., Eine neue Methode der bakteriologischen Luftuntersuchung, p. 245.

Fiori, A., Una nuova mallatia della „Quercia", p. 298.

Fischer, Ed., Studien zur Biologie von Gymnosporangium juniperinum, p. 285.

Fischer, H., Über den Einfluß des Kalkes auf die Bakterien eines Bodens, p. 263.

Fraser, H. C. J., and **Welsford, E. J.,** Further contributions to the cytology of the Ascomycetes, p. 276.

Gallagher, W. J., A preliminary note on a branch and stem disease of Hevea brasiliensis, p. 293.

—, Root diseases of Hevea brasiliensis the para rubber tree, p. 293.

Garnier, Max, Une enquête sur la maladie des Platanes, p. 291.

Gassner, G., Algunas observaciones sobre el „Polvillo" de los porotos [Uromyces appendiculatus], p. 292.

Gerber, C., Coagulation du lait cru par la présure du Papayer (Carica papaya L.), p. 246.

Graebner, Paul, Die Pflanzenwelt Deutschlands, p. 282.

Griffon et **Maublanc,** Notes de pathologie végétale (mildiou, blackrot, rouilles), p. 281.

—, Observations sur quelques maladies de la betterave, p. 299.

Grisard, J., A propos des plantes envahissantes dans les cultures: Le goyavier commun à Tahiti. La Vigne marronne à la Réunion, p. 297.

Großenbacher, J. G., A Mycosphaerella wilt of melons, p. 292.

Guilliermond, A., Quelques remarques sur l'Eremascus fertilis (Stoppel) et sur ses rapports avec l'Endomyces fibuliger (Lindner), p. 276.

Hata, S., Über die Sublimathemmung und die Reaktivierung der Fermentwirkungen, p. 246.

Hennings, P., Asterostroma cellare P. Henn. n. sp., p. 277.

Herzog, R. V. und **Hörth, F.,** Zur Stereochemie der Milchsäuregärung, p. 253.

Hollrung, M., Jahresbericht über das Gebiet der Pflanzenkrankheiten, p. 279.

Huerre, R., Sur la maltase du maïs, p. 248.

—, Sur les maltases du maïs, p. 248.

Inouye, R., On the application of dicyandiamide as a nitrogenous manure, p. 261.

Kappen, Über die Veränderungen des Kalkstickstoffs und des Stickstoffkalkes beim Lagern und die Methode zu ihrer Bestimmung, p. 261.

Kern, F. D., Studies in the genus Gymnosporangium, p. 284.

Kionka, Die Giftigkeit von Kalkstickstoff und Stickstoffkalk, p. 261.

Kossowicz, Alexander, Die chemische Zusammensetzung und die Mikroflora des Milchpräparates „Lactomaltose", p. 254.

—, Die Schaumgärung eingesäuerter Gurken und die Anwendung von Reinkulturen von Milchsäurebakterien bei der Gurkensäuerung, p. 257.

Kövessi, F., Sur la prétendue utilisation de l'azote de l'air par certains poils spéciaux des plantes, p. 258.

Kürsteiner, J., Über drei schwere Betriebsstörungen, welche durch das in den betreffenden Käsereien verwendete Brunnenwasser verursacht wurden, p. 249.

Lasseur, Ph., Le bacillus chloraraphis et la chlororaphine, p. 243.

Latham, Marion E., Nitrogen assimilation of Sterigmatocystis nigra and the effect of chemical stimulation, p. 259.

Lemmermann, Fischer und **Husek,** Über den Einfluß verschiedener Basen auf die Umwandlung von Ammoniakstickstoff und Nitratstickstoff, p. 262.

Löhnis, Die Bedeutung der Stickstoffbindung in der Ackererde, p. 259.

Löhnis, F. und **Blobel, E.,** Die Ursachen der Wirkungsunterschiede von schwefelsaurem Ammoniak und Chilisalpeter, p. 272.

Magnus, P., Bemerkungen über einige Gattungen der Melampsoreen, p. 284.

—, Zur richtigen Benennung und Kenntnis der in den Fruchtknoten von Bromus auftretenden Tilletia, p. 291.

Maire, R. et **Tisson, A.,** Sur le développement et les affinités du Sorosphaera Veronicae Schröter, p. 277.

Mayor, E., Contribution à l'étude des Erysiphacées de la Suisse, p. 287.

Mer, E., Nouvelles recherches sur la maladie

des branches de sapin causée par le Phoma abietina. p. 287,

Müller-Thurgau, H. und **Osterwalder, A.**, Züchtung und Prüfung neuer Obstweinhefen, p. 250.

—, Über das Abziehen der Obstweine von der Hefe, p. 252.

Muth, Fr., Der Schwefelkohlenstoff in seiner Wirkung auf den Boden und in seiner Anwendung im Weinbau, p. 272.

Nilsson-Ehle, H., Jakttagelser öfver hafresorters olika mottaglighet för Scolecotrichumeller fläcksjukan, [Beobachtungen über die verschiedene Empfänglichkeit der Hafersorten für die Scolecotrichum-Krankheit], p. 291.

Pantanelli, E., **La** cascola dei fiori nel Frappato, p. 302.

—, L'avvizzimento del cocomero, p. 292.

Patouillard, N., La maladie de l'écorce de la Canne aux Hawaï, p. 289.

—, Le Corticium javanicum sur les arbres à caoutchouc de Java, p. 289.

—, Les maladies du Cocotier, p. 289.

—, Maladies du Théier, Funtumia et Hevea à Java, p. 289.

Piedallu, Sur une moisissure du tannage à l'huile, le Monascus purpureus, p. 258.

Pratt, H. C., A lepidopterous pest of coconuts, Brachartona catoxantha Hamps (Zygaenidae), p. 288.

—, Notes on Termes gestroi and other species of termites found on rubber estates in the federated Malay States, p. 294.

—, Observation on Termes gestroi as affecting the para rubber tree, and methodes to be employed against its ravages, p. 295.

Quanjer, Het „Bladvum" der Komkommers veroorzankt door Corynespora Mazëi Güss, p. 292.

Reed, G. M., Infection experiments with Erysiphe Cichoriacearum DC, p. 286.

de Rossi Gino, Studien über den knöllchenerzeugenden Mikroorganismus der Leguminosen. I. Isolierung, bakteriologische Diagnose, Anwendbarkeit der Kulturen in der landwirtschaftlichen Praxis, p. 263.

—, Studien über den knöllchenerzeugenden Mikroorganismus der Leguminosen. II. Über die Fixierung des elementaren Stickstoffes in den reinen Kulturen, p. 270.

Schern, Kurt, Über die Hemmung der Labwirkung durch Milch, p. 247.

Schleh, Ein Beitrag zur Kenntnis der Blattrollkrankheit der Kartoffeln, p. 299.

Schneider, Georg, Infektionsversuche mit Chrysophlyctis endobiotica, dem Erreger des Kartoffelkrebses, p. 300.

Schönfeld, F., Die künstliche Säuerung des Berliner Weißbieres, p. 247.

Schultz, Henry F., Brassolis isthmia, a lepidopterous insect highly injurious to cocoanut culture in the Panama Canalzone, p. 289.

Schulze, B., Leistung und Wert des Stalldüngers, p. 274.

Schwarz, Alexander, Ein seltener Forstschädling, p. 303.

Siwitzki, A., Über die Änderungen feuchten weißen Kristallzuckers beim Lagern unter dem Einfluß von Mikroorganismen, p. 255.

Stevens, F. L. and **Hall, J. G.**, Carnation Alternariose, p. 296.

—, Variationof fungi due to environment, p. 244.

Surcouf, Jacques, Note sur le Charançon parasite de la noix de Kola en Guinée, p. 295.

—, Note sur un parasite du Camphrier en Malaisie, p. 296.

Swellengrebel, N. H., Untersuchungen über die Zytologie einiger Fadenbakterien, p. 241.

Takahashi, T., Studies on the microorganisms of „Tanezu" (Japanese vinegar ferment). p. 252.

Vleugel, J., Zur Kenntnis der auf der Gattung Rubus vorkommenden Phragmidium-Arten, p. 277.

Wachtl, F. A., Über die Nährpflanze von Hedobia pubescens Oliv, p. 303.

Westling, Richard, Byssochlamys nivea, en föreningslänk mellan familjerna Gymnoascaceae och Endomycetaceae, p. 276.

Wèvre, A. de, Recherches expérimentales sur le Phycomyces nitens Kunze, p. 275.

—, Recherches expérimentales sur le Rhizopus nigricans Ehrenb., p. 276.

Will, H., Anleitung zur biologischen Untersuchung und Begutachtung von Bierwürze, Bierhefe, Bier und Brauwasser, zur Betriebskontrolle, sowie zur Hefenreinzucht, p. 248.

Wolf, Franz, Über Modifikationen und experimentell ausgelöste Mutationen von Bacillus prodigiosus und anderen Schizophyten, p. 243.

Wulff, Th., Björktickan och fnosktickan, ett par for björkskogan skadliga svampar, p. 298.

—, Weitere Studien über die Kalluskrankheit des Himbeerstrauches, p. 296.

Zellner, Julius, Zur Chemie der höheren Pilze. III. Mitteilung: Über Pilzdiastasen, p. 246.

Entwicklungshemmung und Vernichtung der Bakterien etc.

Bernard, Noel, Remarques sur l'immunité chez les plantes, p. 306.

Beseler, Der Kampf gegen das Unkraut, p. 311.

v. Ellbrecht, G., Über Pasteurisierung von abgerahmter Milch, Buttermilch und Molken, und den Zustand, in welchem diese Produkte in Dänemark an die Lieferanten zurückgesandt werden, p. 305.

Fulmek, Leopold, Das Wichtigste von unseren Obstbaumschildläusen und deren Bekämpfung, p. 312.

Henri, V. et **Stodel, G.,** Stérilisation du lait par les rayons ultra-violets, p. 305.

Hiltner, L., Pflanzenschutz nach Monaten geordnet, p. 308.

Marloth, R., Die Schutzmittel der Pflanzen gegen übermäßige Insolation, p. 312.

Müller, B., Über starke Schäden durch die Sackmotte und deren Bekämpfung, p. 312.

Oefken, W., Flugbrandbekämpfungsversuche, insbesondere des Sommerweizens, p. 308.

Schander, R., Ursache und Bekämpfung der in Posen und Westpreußen auftretenden Rübenkrankheiten, p. 309.

Schubert, Walter, Über die Resistenz exsikkatortrockener pflanzlicher Organismen gegen Alkohol und Chloroform bei höheren Temperaturen, p. 303.

Wagner, J. Ph., Die Kohlhernie und ihre Bekämpfung, p. 311.

Zimmermann, Einige Beobachtungen über die gefiederten Feinde der Lärchenminiermotte, p. 312.

Referate aus bakteriologischen und gärungsphysiologischen etc. Instituten, Laboratorien etc.

Brick, IX. Bericht über die Tätigkeit der Abteilung für Pflanzenschutz des Hamburger Staatsinstituts für die Zeit vom 1. Juli 1906 bis zum 30. Juni 1907, p. 314.

Gabotto, L., Relazione annuale (anno 1906—1907) sul Gabinetto di Patologia vegetale del Comizio Agrario di Casale Monferrato, p. 316.

Störmer, K., Mitteilung aus der Versuchsstation für Pflanzenkrankheiten Halle a. S.: Über das Auftreten von Blutläusen und Milben an Apfelfrüchten, p. 315.

Zimmermann, Bericht der Hauptsammelstelle Rostock für Pflanzenschutz in den Gebieten Mecklenburg-Schwerin und Mecklenburg-Strelitz im Jahre 1907, p. 314.

Neue Literatur, p. 316.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klichees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena einzusenden.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

Abgeschlossen am 18. Januar 1910.

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 26. No. 10|12.

Nachdruck verboten.

A contribution to our knowledge of the thread-bacteria. (II).

4. Nodofolium ferrugineum (Ellis).
5. Leptothrix ochracea (Kützing).

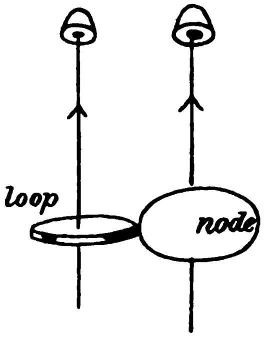
By **David Ellis**, Glasgow.

With 1 plate and 1 textfigure.

Introduction. In March 1908, I communicated to the Royal Society of Edinburgh (2) a preliminary notice of 5 new species of iron-bacteria. These species were found in various samples of the iron-water, which causes the beds of many streams to assume a brownish-red coloration. This colour is due to the presence of ferric hydroxide on the membranes of the remains of bacteria. These bacteria live in the iron-water and have the power of attracting the ferric hydroxide, which is found in quantity in such waters. After the death of the organisms, the remains sink to the bottom, each individual being covered with a fine deposit of the hydroxide. In course of time the accumulation of such matter imparts the characteristic reddish-brown colour to the bed of the stream or to the ground in the immediate neighbourhood of the well which contains this water. In many places periodic removals have to be effected to prevent the water being dammed, and turned from its course. As stated in the first contribution which I made to this magazine on this subject (1), Leptothrix ochracea occurs far more frequently than any of the other iron-bacteria so far as can be judged from the samples of iron-water (more than 300 in number) which I have investigated. It is usually associated with one or more other organisms, the latter however almost invariably assuming a rôle of secondary importance. Among these subordinate organisms the most noticeable are Gallionella ferruginea and Spirophyllum ferrugineum, the life-histories of which have been described in the paper just mentioned. In addition to these however, another continually turned up in the samples, frequently enough to permit of a study of its life-history. To this organism I have already proposed to give the name Nodofolium ferrugineum. In the first part of the present paper, its life-history is described. The second part is devoted to a consideration of several new facts which have been elicitated from a continued investigation into the life-history of Leptothrix ochracea.

Nodofolium ferrugineum (Ellis).

Shape, size etc. The shape of this organism is very remarkable and so far as I know, is unique among the lower organisms. A diagrammatic representation is given in Fig. 1. It has the appearance of a number of flat lozenges placed close together end on, each one being set at right angles to the preceding, and to the succeeding lozenge. Hence every other lozenge will present its flat surface, whilst those that are between will present their edges to the eye of the observer. Consequently the general appearance is that of a number of loops, corresponding to the flat surfaces, separated by equally distinct nodes, representing the sections, the edges only of which are seen. As there is no sharp line of distinction between two adjacent parts, the organism looks very much like a stretched string, which is set in vibration so as to exhibit several loops. In subsequent remarks, the part which shows its flat surface, and the part which shows its edge, will be described respectively as ,loop‘ and ,node‘. The exact nature of the form of this organism was a source of difficulty. If examined with a 1/12 objective, it is seen that whilst a loop is not limited at the surface by anything of the nature of a cell-membrane, a node on the contrary possesses what looks like a thick membrane, which tapers off where the node meets the loop (Fig. 2). In addition the node is more strongly refractive, and by the careful focussing up and down, a slight arching is also, here, distinctly visible. The only way of explaining these 3 facts is by assuming that a node has in reality exactly the same structure as a loop, but that it is placed at right angles to the latter. The strong refraction is explained by the fact that a node, presents to the light a section, as it were, of a bi-convex lens, and if one of the sections of the organism is placed with its edge towards us, the arching is explained. (See text-fig. 1.)



Text-fig. 1.
To explain the strongly refractive appearence of a node. Light passing through a loop meets a flat surface, but passing through a node meets a lenticular surface.

Further by fashioning a glass-tube into the shape that our organism assumedly possesses, it was seen, that the part of the glass, corresponding to the node presents exactly the same appearance as the node of the organism, a deep shadow tapering to a point where it approaches the loop, being seen in exactly the same place and having exactly the same shape as the apparent membrane at the node of the organism.

In point of size, the range is practically the same as in Leptothrix ochracea and the other conidia-bearing iron-bacteria. The smallest are 1—1½ μ wide, whilst the largest yet seen have a width of 3—4 μ. The length of the entire organism may reach 50—100 μ, though under certain circumstances, there can be no doubt that considerably greater lengths may be attained. As seen in the accompanying illustrations, each segment is roughly lozenge- or spindle-shaped. Some segments are two or three times longer than the widest part across (Fig. 2), others again are scarcely as long as they are wide (Fig. 4). It is most usual to find 5 or 6 segments, of which two or three are seen as nodes, and two or three as loops (Fig. 2, 3, 6). I have carefully examined the edge in order to see whether the organism secretes a definite limiting membrane, but have not been able to find the slightest indication of such a structure. Unlike Spirophyllum ferrugineum, the edge does not appear to be thicker than the rest of the organism, otherwise there would have been some evidence of this at the nodes. The ends of the individuals show segments in process of formation: all fractions of a segment may be seen, even in individuals which have attained their maximum width (Figs. 2, 3, 4, 6). In Figs. 5—8, we see quite young individuals still attached to conidia, and in them the nodes and loops are already differentiated, in fact as seen in Fig. 5 complete differentiation may be attained, whilst the individual is still in attachment to the membrane of the conidium which gave rise to it. Hence, as these young individuals are absolutely similar to the older ones in shape and in the average number of segments, one must conclude, that the greater number of individuals attain complete differentiation when quite young and then subsequently simply elongate without forming new segments. At the same time, in addition to this method of elongation, another by the formation of new segments must also almost certainly, take place, for as stated above the ends of individuals often do not finish up with a complete segment, but a fraction of one.

Multiplication. Not a single instance was observed, in which an undoubted fission of an individual into two parts was taking place. The only obvious method of multiplication is by the formation of conidia, which as I have shown in other publications, is the chief method of reproduction of Leptothrix ochracea, of Gallionella ferruginea, and of Spirophyllum ferrugineum. I have not followed the details of the same process in the case of Nodofolium ferrugineum, because it was obvious that the development of conidia took place in precisely the same way in this, as in the other organisms that have just been mentioned. From the surface a wart-like protuberance is formed: this grows to a certain size, being then separated from the parent-plant by a process of constriction. Individuals showing these conidia are shown in Figs. 4 and 10. The size and shape of the conidia are in no way distinguishable from those of the other Iron-bacteria, that were present in the same field, in fact it was only by seeing the conidia in attachment to Nodofolium that it was possible to identify them as belonging to that organism (Fig. 10). The conidium is slightly oval in shape, and is approximately 1 μ broad, and 1¼ μ long (Fig. 11). It possesses a single sharply outlined, membrane which takes on a deep colour when treated with one of the various stains used for this purpose. The contents stain uniformly, being apparently homogeneous in consistency. A noteworthy feature is the fact that the conidia-formation is far less prolific, than in the other Iron-bacteria. In no instance was a greater mass of conidia observed, than is represented in Fig. 10. When we consider the enormous number of conidia that is frequently found on Leptothrix ochracea and on Gallionella ferruginea, the contrast is most marked. As will be explained in the second part of this paper, Leptothrix ochracea is surrounded in its older stages by a very broad covering of mucilage, and it is probable that this has something to do with this characteristic of Leptothrix ochracea, for the conidia would not be able to get away so e asily from the parent-organism.

Germination: Owing to the relatively small number of individuals which can be observed in any culture, the stages of germination are difficult to follow. In Fig. 5 is shown a young organism with the conidium-coat still attached. It is therefore obvious, that in this case, the conidium-membrane is burst open, and that the contents are emerging as a new individual of the next generation. Almost immediately the adult form is assumed, and even when the total length does not exceed 10 μ (Fig. 7), division into 2 segments, one at right angles to the other, may be seen. Each such segment is about 1½ μ wide. Soon after this stage is reached, the conidium-coat is discarded and the new organism grows to its mature form. Other representations of the early stages of germination may be seen in Fig. 6 and 8. The appearance of Fig. 8 is somewhat remarkable. There seem to be two conidia-membranes attached to one individual, viz. at a and at b. Of these, however, it is highly probable that b represents the beginning of a node, and that a is the conidium-membrane.

Treatment with stains. Treatment with the various dyes used for staining bacteria has not revealed the presence of a definite cell-membrane, neither has it been possible to show any differentiation in the protoplasm. In young specimens a homogeneous appearance is invariably presented by the stained protoplasm. The iron-bacteria, however, do not supply favorable material for investigations of this nature, as the covering of iron has first to be removed before any details of cell-structure can be observed. The operation of removing the iron has so far in my investigation, destroyed any chances of success that might have existed, had the iron not been present.

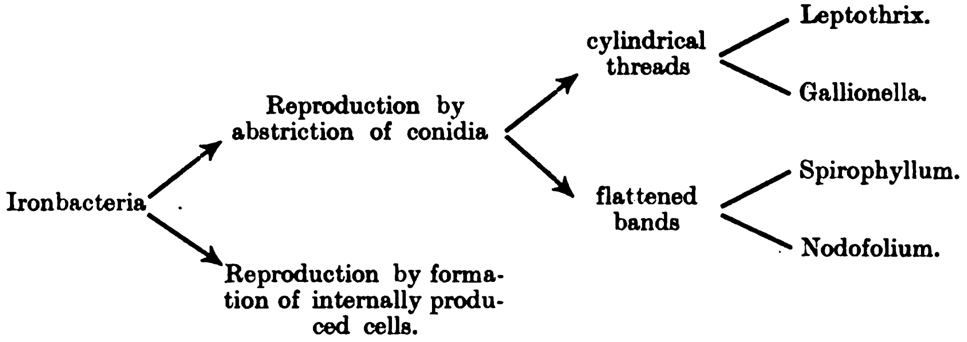
Relation to iron. The relation of this organism to Iron is precisely similar to that of the other iron-bacteria. So far as can at present be stated, it is found only in iron-water, in which the iron is ultimately present in the form of ferric hydroxide. My physiological investigation of this and the other iron-bacteria, is not yet complete, but so much can however be asserted that *Nodofolium ferrugineum* has less attractive power for iron than any of the other iron-bacteria which I have examined. This may be due to the same cause which produces a diminished conidia-formation, and a subordination in regard to numbers, viz. that in the waters under examination the conditions of life were not so favourable for this as for the other organisms. On the other hand it may be due to the fact that it produces far less mucilage round its outside, than the other organisms, in which case, a far smaller quantity of iron could be retained. Whichever may be the true reason, the deposit of iron is always very thin even in the oldest and largest of the organisms.

Phylogeny of this new genus. In the first contribution to this paper on this subject (1), I divided the iron-bacteria into two natural groups. This division I may be allowed to repeat:

Ironbacteria.	reproduction by external abstriction of conidia. →	*Leptothrix ochracea.* *Gallionella ferruginea.* *Spirophyllum ferrugineum.*
	reproduction by separtion of internally produced cells. →	*Crenothrix polyspora.* *Cladothrix dichotoma.* *Clonothrix fusca.*

The study of the life-history of *Nodofolium ferrugineum* leaves no doubt on the point of its phylogenetic connections. Except in its outward form, it resembles the iron-bacteria of the first group in every particular, and even outwardly in its band-like formation it is very like *Spirophyllum*, to which therefore it is more nearly related than to the other two.

It seems clear, that within this group, *Leptothrix* and *Gallionella* with their thread-like structure form one natural sub-group, whilst *Spirophyllum* and *Nodofolium* with their flattened formations, fall naturally into another sub-group. The iron-bacteria which multiply by conidiaformation may therefore be grouped as follows:


Ironbacteria
Reproduction by abstriction of conidia
Reproduction by formation of internally produced cells.
cylindrical threads
flattened bands
Leptothrix.
Gallionella.
Spirophyllum.
Nodofolium.

Leptothrix ochracea (Kützing).

In my previous paper, I have described the chief phases in the life-history of this, the commonest of the iron-bacteria. Since that publication, over 300 samples of iron-water have been examined. In more than 90% of these samples Leptothrix ochracea far preponderated over the other iron-bacteria. The samples were collected from Great Britain (mainly), Russia, Denmark & Spain. There can therefore be little doubt as to the wide distribution of this organism, at any rate so far as Europe is concerned. The examination of these samples has brought to light several new features in the life-history of this organism. As present in almost all samples of iron-water, Leptothrix ochracea, presents itself as straight stiff filaments of cylindrical form, often with irregular ends & always with sharply contoured membranes. The earlier stages in the life-history have not hitherto been studied, neither has attention been given to the possible modifications of structure which are often found in organisms having a very wide distribution in nature. The only information which we have hitherto had with regard to the earlier stages, has been the observation of quill-like structures adhering to individuals of this species, and which have obviously been derived by the germination of conidia, that have remained attached to the mucilage surrounding these individuals. These quill-like structures have always hitherto been found to be possessed of a sharply contoured membrane and as it has been presumed that they represent young stages in the growth of this organism, it has been taken for granted that a sharply contoured thick membrane is characteristic of the young stages in the growth of Leptothrix ochracea. I am convinced however that these quill-like structures, are young individuals which have grown a little and then, having stopped growth, have been a long time in connection with the parent-plant, so that they have had time to accumulate the deposit of iron, just in the same way that the older threads have. The sharply-contoured thick membrane of these quills, is therefore not necessarily the characteristic of young threads of Leptothrix ochracea. After a certain amount of experience of iron-bacteria, it is possible to tell when a recent active growth of iron-bacteria has taken place. From the brownish-red sediment itself very little can be ascertained, for all the plants are dead, but when ‚fluffy‘ growths on blades of grass and other light material, suspended in water, are examined, individuals are seen which are obviously of recent growth, so that it becomes possible to follow the course of the life-history in the earlier stages of growth.

Cell-membrane.

The first point to which attention was given, was the constution of the membrane. Such a firm stiff membrane in such a comparatively small organism is a somewhat remarkable occurrence. It was found that this stiff covering is of comparatively late development. As seen in figs. 13, 14 young threads are not only devoid of iron on their surfaces, but are further characterized by possessing a thin, though when stained with iodine, distinctly visible, covering, which in thickness & plasticity is comparable to the same structure in Crenothrix polyspora, & other organisms of a similar nature. When young threads are tested for iron, they react very faintly, showing that, though deposition has commenced it is as yet very faint. In some there appears no trace of iron, in others this substance appears as a thin yellowish deposit. The colouring gets deeper & more brownish-red as the threads become older. Along with this change may be seen the gradual increase in breadth of the cell-membrane, until finally the structure, characteristic of the adult organism may be recognised. The membrane is best seen in individuals, the protoplasm of which has been plasmolysed (Fig. 15). When such are treated with Iodine, the membrane is seen very distinctly.

The ends of the individuals. In young individuals, both ends may be bluntly rounded (Figs. 13, 14, 18), or if one fission only has taken place (Fig. 16) one end is bluntly rounded, the other appearing as if a square cut across had been made (Fig. 16). It is remarkable that in the latter case, the completion of the wall at the place where the protoplasm is exposed, should not have been accomplished. In older iron-bound threads, the same phenomenon is observed. Sometimes one end is rounded (Fig. 17), but more commonly, both ends present this cut appearance, figs 20, 21, and in the remains of this organism, which constitute the deposits of our 'red streams, the latter case is almost invariably the prevailing one. It is possible that the deposition of iron, on the naked protoplasm acts as an efficient protection, thus doing away with the necessity of expending energy on the production of a new transverse wall.

Conidia-formation in young threads. As seen in Fig. 18, young threads in which no perceptible deposition of iron has taken place, may begin to form conidia. In this particular case it is evident that cell-division has not commenced, as both ends are rounded in form. This condition however is somewhat exceptional, the formation of conidia being most generally seen in threads in which the deposition of iron has proceeded some length.

Multiplication. As explained in my previous paper, conidia-formation is by far the commoner method of multiplication. I am inclined to think however, that, previous to the condition in which the organism has a distinctly brownish-red appearance, multiplication by fission is commoner than the method of formation of conidia. Subsequently, there is no doubt as to the immense preponderance of the latter method. Unfortunately the want of samples exhibiting good examples of the early stages of growth, has prevented the examination in detail of the stages of cell-division.

Growth of young threads. When a conidium germinates, direct elongation takes place, the whole part growing much in the same way as a young bacillus. The young thread floats free in the water. Both ends are rounded and the protoplasm is clear and transparent. At this stage of

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

growth, although straight individuals (Fig. 19a) preponderate, it is not uncommon to find slightly curved forms (Fig. 19b), and in some the curvature may even extend so far as to give the organism a spiral appearance. In most, however, these spirals are lacking in regularity, both as to the amplitude and as to the length of the waves. The membrane is seen most distincsly when stained with Iodine.

Pleomorphism of Leptothrix ochracea. The most noteworthy result of this investigation was the ascertainment of the fact, that this organism presents us with a definite case of pleomorphism. The difference of the extreme forms was so great that in a former publication (1) the spiral variety was regarded as a species distinct from, though related to, Leptothrix ochracea. Following Migula's classification (3) the spiral form was allocated to the genus Spirosoma, this particular species being named Spirosoma ferrugineum. Not only so, but I was able to follow this spiral form throughout all its stages of growth, even the youngest threads, devoid of iron, exhibiting a marked spiral form. The reasons which have led me to alter this view and to consider this organism and Leptothrix ochracea, to be identically one and the same, are the following:

1) A very full examination of threads of L. ochracea in all stages of growth had convinced me that the membrane of this organism is not as stiff and unbending as it at first sight appears to be. As seen in Figs. 13, 19b, young threads may exhibit curvatures, and even when thickly coated with iron, curved individuals may be seen. When, as occasionally happens, one end is accidentally attached firmly to some object (Fig. 20a), by causing water to flow through the 'field' by placing a drop of water at one side of the coverslip and sucking it through by means of blotting-paper, it is easy to demonstrate that the free end of the thread, will be bent as represented in Fig. 20b.

2) By examining individuals, of the identity of which with Leptothrix ochracea, there was no doubt, all kinds of curvature may be observed. In Fig. 21 is shown a group of individuals, which illustrate what may be called the first stage in the departure from the straight line. The next stage may be observed in Fig. 22, which shows a number of irregular waves. Finally we have the stage represented in Fig. 23, in which is shown an organism with a number of regular waves of like amplitude and equal wave -length. In all of these, there was the sharply contoured membrane, characteristic of Leptothrix ochracea, and only such examples were taken into account, for otherwise it was not possible to be absolutely certain, that all the individuals examined, belonged to the same species.

3) By piecing together the various phases of growth, in which the spiral forms are found, it was possible to ascertain the course of their life-history. When this was done it was found that in every particular, except in actual shape, the straight and the spiral forms were identical. In the young stages the appearance of the ends (Figs. 19a and 19 b) is the same, all the variations that appear in the straight kinds appearing also in the spiral forms. In both kinds the membrane of the young individuals is thin and delicate (cf. Figs. 13 and 14), whilst that of the older threads is thickly and sharply defined, both on the inside and on the outside (cf. Figs. 17 and 23). Again the method of reproduction by the formation of conidia is identical in both forms (cf. Figs. 18 and 24). In short, except for the difference in shape the two kinds are abso-

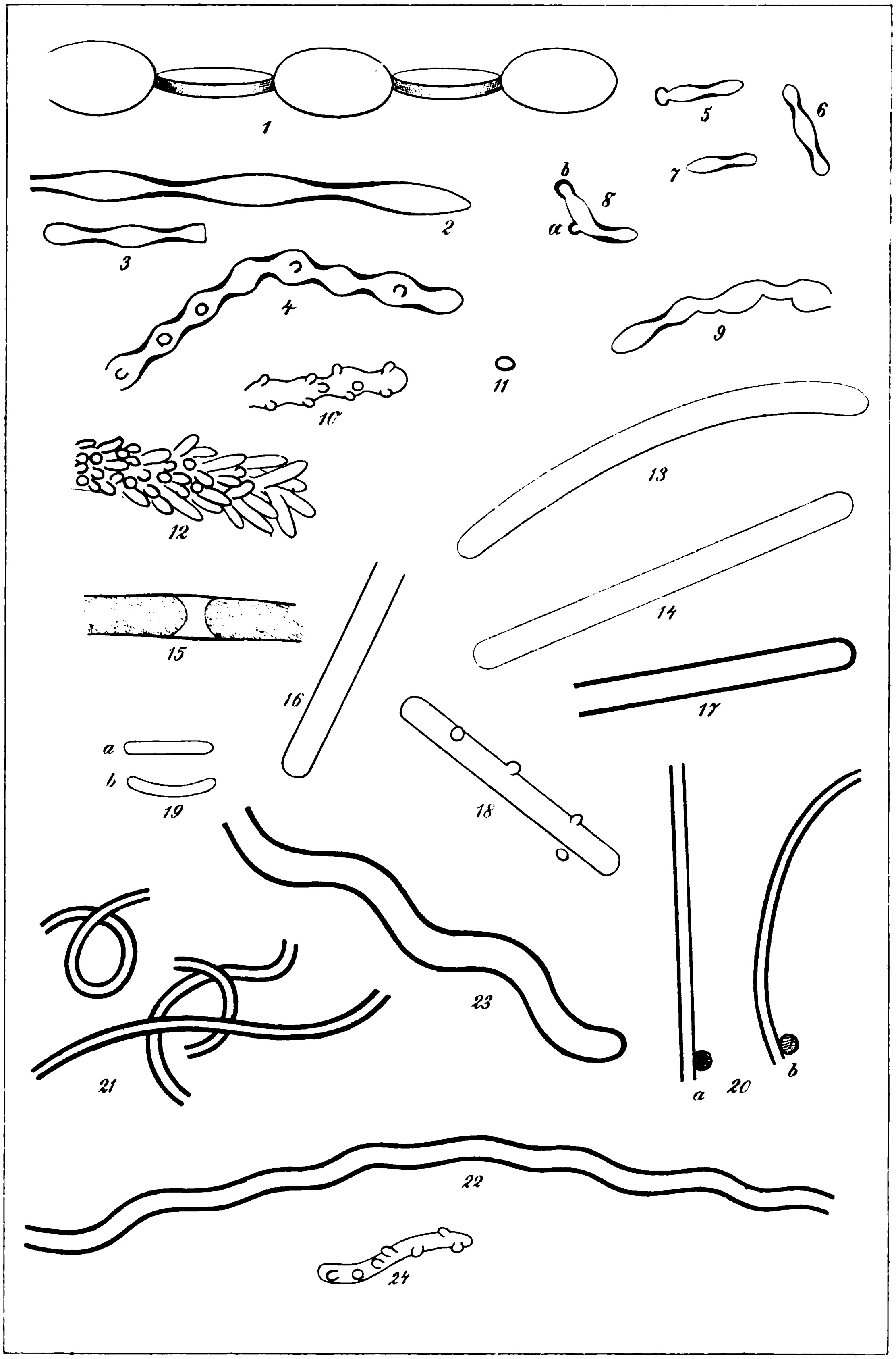
lutely similar in every particular. The reason which led me in my previous investigation, to regard the spiral form as an independent species, was that I had seen spiral forms only with thin delicate membranes, and straight forms only with thick sharply outlined membranes, which fact combined with the difference in their shape, formed strong presumptive evidence of the specific independence of the two kinds. This investigation however, has shown that the thin membrane is characteristic of both the straight and the spiral forms in the young stages of their growth, whilst the thick membrane is also characteristic of both in the older stages. These facts combined with the discovery of all grades of transitionary stages between the two kinds, form in my mind a complete justification for considering that both kinds belong to one and the same species viz. Leptothrix ochracea.

The attraction for iron. As in the case of Nodofolium ferrugineum, the investigation into the cause of the attraction for iron of this organism is not yet complete. One interesting fact in connection with this characteristic of Leptothrix may however be mentioned here. The enormously large masses of iron which sometimes segregate round old threads of Leptothrix, makes it almost certain that whatever may be the relation of the iron of the surrounding medium to the young thread, there can be no doubt that the bulk of the iron is deposited in a purely mechanical fashion on the old threads. I have been successful, in demonstrating by the aid of photomicrography, that a large quantity of mucilage surrounds the old threads. This is well shown in photographs of this organism which I have prepared, though not visible when observed through the microscope. It is obvious that this mucilage is produced by the degeneration of the cell-wall, and its presence also readily explains the very voluminous covering of iron that is often found on Leptothrix threads. The physiological investigation of the relation of iron to the iron-bacteria, must therefore first of all determine how much of the covering of iron is due to purely mechanical deposition on a mucilaginous covering, before proceeding to determine how much of it, if any, is due to vital action. This part of the investigation is not yet complete.

Leptothrix ochracea and its synonyms. The name Leptothrix ochracea was given to this organism in 1843 by Kützing, who inserted it among the Algae. After its removal to the group of Higher Bacteria, the name Leptothrix was retained until Migula in Vol. II of his System der Bakterien (4) combined the three known species of the genus Streptothrix, viz. Streptothrix hyalina, epiphytica, and fluitans, with Leptothrix ochracea and Gallionella ferruginea into one group to which the name Chlamydothrix was given. In this work therefore, Leptothrix ochracea is designated Chlamydothrix ochracea. I think this change is greatly to be deprecated, for whilst Leptothrix ochracea and Gallionella ferruginea are indubitably very closely related, these two forms are very far removed from the three species classed under Streptothrix. I have nearly completed the investigation of an organism which indubitably belongs to Streptothrix and except for the fact that both Streptothrix and Leptothrix are thread-like in structure, there appears to be nothing in common between the two genera. In their methods of reproduction, they are fundamentally different, Leptothrix budding off conidia all

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Centralblatt f. Bakteriologie Abt. II. Bd. 26. **Ellis, thread-bacteria II.**


1
5
6
7
b
8
a
2
3
4
9
11
10
12
13
14
15
16
17
a
b
19
18
23
21
a
20
b
22
24

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

Lith. Anst. v. M. Hunger, Jena.

over its surface, whilst Streptothrix divides up very early in its development to form a multicellular thread, inside each cell of which a gonidium is produced. Hence the reproductive cells in the one case are externally, whilst in the other case they are internally formed, and one is unicellular, whilst the other is multicellular. There are numerous other smaller differences, but these facts are sufficient to show that the relationship is very remote. Again one cannot but think that the reason should be a very strong one, which proposes to delete a firmly etsablished name which has survived for more than 60 years. It would conduce to less confusion if the genus Streptothrix were retained in the form in which it is presented in Vol. I of Migula's System der Bakterien (3), and also if the genera Leptothrix and Gallionella were retained with the same connotation as before this change. The alliances between these and other groups of the same class will be discussed in detail in my paper on the genus Streptothrix which will shortly appear.

The author gratefully wishes to acknowledge that a Grant was received from the Royal Society of London, for the furtherance of this research.

Explanation of plate.

Figs. 1, 20, 21 not drawn to scale, the remainder drawn to scale the magnification being approx. 1: 1200.

Fig. 1.	Nodofolium ferrugineum	Diagrammatic.
Fig. 2.	„ „	Showing 3 loops and 2 nodes. Also shows colour assumed after deposition of iron.
Fig. 3—4.	„ „	Showing somewhat shorter segments.
Fig. 5.	„ „	Young individual with conidium-wall still attached.
Fig. 6—8.	„ „	Newly germinated individuals.
Fig. 9.	„ „	In which a part of the individual has become distorted, thereby showing the arching of the nodes more distinctly.
Fig. 10.	„ „	In process of forming conidia.
Fig. 11.	„ „	Conidium.
Fig. 12.	Leptothrix ochracea	Thread covered with quill-like structures, resulting from the development of conidia, on the parentplant.
Fig. 13, 14.	„ „	Young individuals devoid of the thick membrane characteristic of older threads of this organism.
Fig. 15.	„ „	Plasmolysed, then stained with Iodine.
Fig. 16.	„ „	Young individual showing appearance of thread after one division has taken place.
Fig. 17.	„ „	Older thread covered with Iron, in which growth has started after one division has taken place.
Fig. 18.	„ „	Young thread, showing beginning of conidiaformation.
Fig. 19.	„ „	Newly germinated individuals.
Fig. 20.	„ „	Diagrammatic representation of a thread, showing its appearance (a) in normal condition (b) when bent by a flow of water. Thread is firmly attached near to one end.
Fig. 21.	„ „	Showing some of curvatures assumed by this plant.
Fig. 22.	„ „	A long thread, showing irregular waves.
Fig. 23.	„ „	Thread showing regular waves.
Fig. 24.	„ „	Wavy thread showing conidia-formation.

Literature.

1) Ellis, A contribution to our knowledge of the thread-bacteria. (I). (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 19. 1907.)
2) Ellis, A preliminary notice of five new species of iron-bacteria. (Proc. Roy Soc. Edinburgh. Vol. 28. Part. 5. 1908.)
3) Migula, System der Bakterien. Bd. 1. 1897.
4) Migula, System der Bakterien. Bd. 2. 1900.

Nachdruck verboten.

Sur la présence des enzymes dans le sol, dans les eaux et dans les poussières.

[Note préventive.]

Par le Prof. **Claudio Fermi.**

Les enzymes dans le sol, dans les eaux et dans les poussières sont encore à étudier et ils ne devraient manquer totalement. Leur origine devrait être animale, végétale et microbique.

1. D'origine animale pour l'innombrable quantité de cadavres d'animaux de chaque espèce qui du protozoaire au mammifère perviennent dans le sol et dans les eaux.

2. D'origine végétale pour l'infinie quantité de plantes qui sans trève se dissolvent dans le sol et dans les eaux.

3. D'origine microbique produits par les microbes pullulants dans le sol et dans les eaux.

S'il y avait des enzymes dans le sol et dans les eaux ils ne devaient pas manquer dans les poussières, soulevées de la surface du sol et du fond des étangs d'eau dans les périodes de dessèchement. S'ils ne venissent pas rapidement détruits dans le sol, dans les eaux, dans les poussières on devrait trouver une grande quantité d'enzymes.

L'espèce et la quantité des différents enzymes changera naturellement selon la qualité et la quantité de substances organiques accumulées dans le sol et dans l'eau, selon le degré de profondité de ceux-ci, selon la température, le degré d'humidité et l'exposition à la lumière du soleil. Tous ces agents physiques, toutes ces circonstances exercent leur influence sur la dissolution des substances organiques animales et végétales, sur la multiplication de la flore microbique et sur la déstruction et conservation des enzymes.

La quantité et la qualité des enzymes contenus dans les poussières suspendues et déposées changera selon la qualité du sol duquel elles viennent et selon les agents physiques, chimiques auxquelles elles sont exposée. Les enzymes qu'on peut trouver dans le sol, dans les eaux, dans les poussières devraient être les protéolytiques, les coagulants, les saccharifiants, les enzymes qui décomposent les glucosides, les oxidants etc.

Lesquels de ces enzymes devraient déjà à priori se trouver en plus grande quantité? Des enzymes protéolytiques les plus diffus devraient être les tryptiques et entre ceux-ci spécialement les gélatinolytiques parce-que ce sont les plus diffus dans le règne animal et végétal. Les enzymes peptiques au contraire seraient beaucoup moins diffus des tryptiques parce-que même dans le règne animal on les trouve en plus petit nombre et en plus petite quantité et parce-qu'ils manquent presque totalement dans le règne végétal et microbique.

Les enzymes autolytiques, les charbohydrases, (diastases ou amylases, invertases, glucosidases), les coagulases, les oxydases, les zymases etc., ne devraient pas manquer.

Dans cette première note préventive je référerai seulement les résultats des recherches regardantes la diffusion des enzymes protéolytiques, saccharifiants, inversifs et de ceux qui décomposent les glucosides et précisément l'amygdalase.

Description des méthodes de recherches suivies.

Méthode de recherche des enzymes protéolytiques. Pour la recherche des enzymes protéolytiques il fallait des méthodes très sensibles parce-que les enzymes dans le sol et dans les eaux ne pouvaient se trouver que dans une quantité très petite. Vraiment la trypsine et la pepsine à l'aide des ordinaires réactives, c'est-à-dire avec la fibrine, on ne les pourrait démontrer que quand la quantité d'enzymes contenue dans un échantillon de terre et isolable était au moins d' 1 : 1000—5000.

Or il est presque impossible que les susdits enzymes puissent se trouver dans l'eau, dans le sol ou dans les poussières en si grande proportion; il faudrait précisément, en recueillant l'échantillon de terre, se rencontrer par hasard dans un point ou l'on avait accumulé des animaux ou des végéteaux très riches en enzymes protéolytiques. Dans un autre travail j'eus à démontrer qu'une trypsine très active ne soit relevable avec la fibrine qu'à 1 : 1000 et que, au contraire, avec la gélatine on peut la relever même à 1 : 100 000 1:1 000 000.

Le réactif donc, que j'ai usé dans la recherche des enzymes tryptiques fut la gélatine, suivant soit ma méthode des petites éprouvettes, soit celle des capsules de gélatine solide phéniquée.

Méthode d'extraction des enzymes du sol.

On mêle une certaine quantité de terre avec une certaine quantité d'acide phénique a 1,5 % ou de thymol à 2 ‰ et après 5—10—24 heures que le mélange a été à 20°—37° on le filtre au papier. Les quantités du sol essayé furent différentes. 10—20—500 gr. furent respectivement mêlés avec 30 —120—1000 cc. d'acide phénique à 1 %. Soit à l'infus et aux eaux qu'à la gélatine, au sérum au lait à la solution d'amidon, de saccharose et d'amygdaline l'addition d'acide phénique fut toujours dans la proportion de l'1,5 % et celle du thymol du 2 ‰, car dans telles expériences il est absolument indispensable de s'assurer de l'absence des bactéries.

a) **Méthode des éprouvettes de gélatine solide phéniqueé.** On verse 1 cc. d'infus de terre filtré dans plusieurs petites éprouvettes de gélatine, on les place à la températue de 20° et après 5, 10, 15, 20 jours on mésure la couche de gélatine dissouse.

La gélatine fut usée à 2—3—5 %, soit neutre, soit alcalisée avec soude à 1 %.

b) **Méthode des capsules de gélatine solide et de l'extraction de l'en-zyme à l'aide de la fibrine.** 40 gr. de terre sont mêlés avec 120 gr. d'acide phénique à 1 %. On y verse 1 gr. de fibrine de boeuf et puis on place le mélange à 20° pendant 3 jours; cela fait, on coupe 5 petits morceaux de fibrine (environ 3×3 mm), on les place sur la gélatine et on place les capsules à la température de 20—22°. Après 3—5—10 jours on observe si la gélatine qui se trouve dessous les petits morceaux de fibrine a été dissouse ou non.

Recherche de la trypsine et de la pepsine à l'aide de la fibrine. On prépare le mélange de terrain comme dessus et puis on en rend une partie alcaline avec q. s. de soude pour en avoir un contenu de 2 ‰, et une autre partie on la rend acide avec l'addition de q. s. d'HCl pour en avoir un contenu de 2 ‰. Cela fait, on distribue les deux portions de liquide dans des éprouvettes en raison de 5 cc. en ajoutant dans chaque éprou-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

vette trois petits flochons de fibrine de porc (la plus sensible). Cela fait, on place les éprouvettes à la température de 37° et après 5—10—15—20 jours on observe si la fibrine est dissouse.

Recherche de l'enzyme sérolytique. On prépare les petites éprouvettes de sérum comme suit: on verse dans les mêmes 1 cc. de sérum de boeuf et0,02 cc. d'ammoniaque et puis on les rend solides en les réchauffant pendant une demie heure à 70°. Cela fait on distribue dans les mêmes l'infus de terre ou l'eau que l'on doit examiner. Après 5—10—15—20 jours on mesure la couche de sérum dissouse.

Recherche de l'enzyme caséinolytique. Dans des éprouvettes contenentes 5 cc. d'infus de terre ou d'eau à examiner on place 3 donnés de caseine de 4×4 mm.

Recherche de l'émulsine. Dans des éprouvettes contenentes 2 cc. infus de filtré de terre, ou d'eau à examiner on additionne 2 cc. d'amygdaline à 2 % contenante 1 % d'acide phénique.

Recherche de l'enzyme coagulant. 5 cc. d'infus de terre ou d'eau sont mêlés avec 5 cc. de lait phéniqué (à 1½ %) ou tymolé (à 1 ‰).

Recherche de l'enzyme amilolytique. A 2 cc. de filtré d'infus de terre, de poussière ou d'eau à examiner on additionne 2 cc. d'une solution d'amidon de ris à 5 % contenante acide phénique à 1 % et on place les épreuves à la température de 30°. Après 5—10—15—20 jours on recherche le sucre dans les éprouvettes.

Recherche de l'enzyme inversif. Dans des éprouvettes contenantes 2 cc. infus de filtré de terre, de poussière ou d'eau à examiner on additionne 2 cc. d'une solution phéniquée de saccharose à 5 % et on place les éprouvettes dans l'étuve à 30°—37° et après l'ordinaire période de temps on recherche, comme dessus, le glucose dans les mêmes.

Déjà à priori, je répète on pouvait supposer être extrêmement difficile de pouvoir démontrer l'enzyme amylolytique, inversif, saccharifiant, l'amygdalase et la pepsine même, parce-que ces enzymes étant peut diffuses en nature on ne les pouvait trouver que dans des quantités extrêmement petites presque non démontrables.

Vraiment avant d'entreprendre la recherche de l'enzyme du sol on devrait établir en quelle percentuale doivent-ils se trouver dits enzymes dans le sol et dans les eaux pour être encore démontrables avec les méthodes dont nous pouvons disposer.

D'autre part il n'est pas improbable que quelques-uns des enzymes soient fixés ou même détruits par les différents éléments contenus dans le sol.

La méthode à suivre devrait consister (une fois que les enzymes mêlés à la terre fussent encore isolables) dans l'opérer sur des grandes quantités de terre, sur beaucoup d' échantillons; dans l'user les méthodes les plus délicates, et dans le concentrer à l'aide du vide des grandes quantités d'extrait de terre. Naturellement il ne faut pas oublier d'essayer différents échantillons avant de nier la présence d'un enzyme.

Les épreuves de contrôle sur des infus de terre et sur des eaux on ne les doit jamais oublier et l'on doit les instituer en soumettant les infus à une température qui détruit certainement les enzymes, c'est-à-dire à 70°—100° pendant une demie heure, pour s'assurer que l'action enzymatique est dûe certainement à un vrai enzyme et non pas à des autres substances qui se trouvent dans le sol et dans les eaux.

Les échantillons de terre, les eaux et les poussières, que j'ai expérimenté furent nombreux et d'origines différentes.

Ainsi j'eus soin d'essayer des sols cultivés et arides, ceux qui se trouvent au soleil ou à l'ombre; d'essayer de chacun de ceux-ci les couches superficielles et profondes etc. etc., ainsi même à l'égard des poussières on essaya celles qui étaient exposées au soleil et à l'ombre ou les sèches et les humides et celles qui se trouvent sur les meubles, sur les planchers, dans les souterrains, sur les toits etc.

Même pour les eaux on expérimenta les sales de différentes origines, les pures, les riches et les pauvres en végétation.

Recherche du glucose.

La recherche du glucose outre qu'à l'aide du réactif de Fehling fut faite même à l'aide des autres réactifs suivants:

Réactif Knapp. Additionné à une solution de glucose dans l'ébullition cause la séparation du mercure métallique (poudre noire-grise).

1 cc. de réactif équivalent à gr. 0,0025 de glucose dans les déterminations des quantitatifs sert comme indicateur de soulfure d'ammonium.

Réactif Löwe. A l'aide du réchauffement il donne, avec l'addition d'un liquide contenant glucose, oxydule de cuivre qui se sépare comme poudre rouge de brique.

Réactif Nylander. On fait bouillir 10 cc. de liquide avec 1 cc. de réactif: pour la présence de glucose on obtient un brunissage et un précipité noir. Il est sensible à 0,04 %.

Réactif Sachsse. Il donne dans l'ébullition avec un liquide contenant du glucose du mercure métallique comme poudre noire-grise. Comme indicateur pour les déterminations des quantitatifs il sert le soulfure d'ammonium en solution acétique. 40 cc. de cette solution équivalent à environ 0,15 gr. de glucose.

Réactif Soldaini. Il donne oxydule de cuivre poudre rouge de brique avec une solution de glucose et de sucre de lait (et même avec acide tannique) mais pas avec dextrine.

Ces recherches furent instituées sur 30 différents échantillons de sols, sur 25 échantillons de poussières, et sur 17 échantillons différents d'eaux.

Enfin j'ai voulu étudier même l'action du sol sur les enzymes et précisément décider en quelles proportions les différents enzymes (trypsine, papaïne, pepsine, émulsine) étaient encore démontrables mêlés expressément à la terre.

A ce but je mêlai intimement 2—5—10 gr. des 4 enzymes susdits avec 1000 gr. de terre privée des enzymes et puis après 1—5—30 jours on prélevait 50 gr. de terre, on les mêlait avec 50—100 cc. d'acide phénique à 1—5 % ou de thymol à 2 ‰, on secouait très bien pendant dix minutes et après 5—24 heures on filtrait et puis, en suivant les méthodes décrites, on recherchait les enzymes dans le filtré.

Résultats.

Le nombre total des recherches institués dans le travail entier fut de 27.

Je laisse les nombreux tableaux, que je tiens à disposition du lecteur, et je reporte ici seulement les résultats:

A. Enzyme gélatinolytique.

1. L'enzyme gélatinolytique se démontra en majeure ou mineure quantité presque dans tous les 30 échantillons de terre.

2. Les sols à la surface se demontrèrent plus riches (en moyen du double mais même d'$\frac{1}{3}$) que les profonds.

3. Les sols cultivés contenaient plus d'enzymes que les acides.

4. Les poussières recueillies dans les habitations, soit sur le pavé soit sur les meubles, généralement on les trouva plus riches en enzymes gélatinolytiques que celles recueillies dans les sols.

Sans pouvoir gélatinolytique se montrèrent, au contraire, plusieurs échantillons (3 : 6) de poussières de rue sèches recueillies hors de la cité.

5. Le contenu d'enzyme gélatinolytique dans les eaux fut beaucoup variable d'échantillon à échantillon et toujours beaucoup inférieur à celui des sols et des poussières.

Seulement les eaux stagnantes bien riches en substances organiques, comme par exemple celles des fosses, se montrèrent douées de pouvoir gélatinolytique, tandis que presque totalement privées du dit enzyme se montrèrent les eaux pures ou demi-pures soit courantes, soit stagnantes.

6. Les infus de terre, de poussières et les eaux sousmises à l'ébullition ne présentaient pas le pouvoir gélatinolytique.

B. Enzyme fibrinolytique, caséinolytique, sérolytique.

7. Soit dans les terrains, soit dans les eaux on ne réussit pas à démontrer des traces d'enzyme fibrinolytique, caséinolytique et sérolytique. Ces enzymes y seront peut-être contenus en très faibles quantitées ou ils seront fixés aux éléments du terrain.

8. On ne peut pas penser à une action empêchante des substances contenues dans les eaux ou dans les infus filtrés de terre sur les enzymes ou sur leurs réactifs, c'est-à-dire sur la fibrine, caséine etc. parce-que des expériences instituées à ce propos ont donné un résultat négatif.

C. Enzyme coagulant (coagulase, chymase).

9. Cet enzyme on l'observe seulement dans quelques échantillons de terre, de poussières ou d'eaux beaucoup riches en substances organiques en putréfaction.

Expériences de contrôle avec les mêmes infus et les mêmes eaux sousmises à l'ébullition ont donné résultat négatif.

D. Amylase et invertase.

10. De ces enzymes on ne réussit pas à en démontrer des traces.

E. Amygdalase (emulsine).

11. Même cet enzyme on ne réussit pas à le démontrer.

F. Action du sol sur les enzymes.

12. La trypsine mêlée expressément à la terre (qui manque, ou qui a été privée de l'enzyme gélatinolytique) fut demontrée avec la gélatine si elle avait été additionnée dans la proportion de 5—10 gr. p. 1000 gr. de terre, tandis que l'on ne réussit plus à la démontrer dans la proportion de 1—2 $^0/_{00}$.

13. La pepsine et la papaine on ne les pouvait plus démontrer ni même mêlées à la terre dans la proportion de 5 $^0/_{00}$.

14. L'enzyme, au contraire, que l'on réussit toujours à mettre en évidence même dans la proportion du 2 $^0/_{00}$ fut l'émulsine.

Nachdruck verboten.

Über den verschiedenen Verlauf der Denitrifikation im Boden und in Flüssigkeiten.

[Aus dem landwirtschaftlich-bakteriologischen Institut der Universität Göttingen.]

Von Prof. Dr. **Alfred Koch** (Ref.) und Dr. **H. Pettit.**

Mehr und mehr zeigen neuere Untersuchungen, daß die Bakterien außerordentlich fein auf Verschiedenheiten der physikalischen Beschaffenheit des Substrates abgestimmt sind und sich z. B. im Boden und in Flüssigkeiten physiologisch verschieden verhalten. So haben Bazarewski[1]) und auch Coleman[2]) in unserem Institut gezeigt, daß die salpeterbildenden Bakterien im Boden viel weniger empfindlich gegen gelöste organische Substanzen sind wie in Flüssigkeiten, und daß im Boden und Sand geringe Mengen solcher organischen Substanzen die Salpeterbildung sogar steigern. Dann zeigten Stevens und Withers[3]), daß nach Impfung geeigneter Lösungen mit nitrifizierenden Böden Nitrifikation ausbleibt oder langsamer wie im Boden vor sich geht, während nitrifizierende Organismen aus Abwasserreinigungsanlagen umgekehrt in Lösungen schneller wie im Boden arbeiten. Ebenso bilden nach denselben Autoren Bakterien bald in Lösungen bald im Boden schneller Ammoniak. In diesem Zusammenhange ist auch daran zu erinnern, daß nach von Wahl[4]) die Resistenz der Bakteriensporen gegen Hitze sehr zunimmt, wenn man sie auf Erde antrocknen läßt.

Die denitrifizierenden Bakterien scheinen sich im Boden auch anders zu verhalten, wie in Flüssigkeiten. So konnten Pfeiffer und Lemmermann nach Angabe des Letzteren[5]) bezüglich der Denitrifikation bereits früher nachweisen, „daß sie ganz anders verlaufen kann in spezifischen Nährlösungen, als im natürlichen Boden. Wenn man eine spezifische Nährlösung, wie z. B. die Giltaysche Lösung mit Boden impft, wird man fast stets eine Denitrifikation d. h. also eine Zerstörung des Salpetermoleküls unter Abspaltung von elementarem Stickstoff konstatieren können und zwar wird unter solchen Verhältnissen fast sämtlicher Salpeter in dieser Weise zersetzt und nur ein geringer Teil wird in anderer Weise, und zwar in Eiweißstickstoff umgewandelt. Diese Zersetzungsvorgänge ändern sich oft schon, wenn man nicht mit Flüssigkeiten arbeitet, sondern mit Sand, den man mit Nährlösungen getränkt hat. Und wenn man die Salpeterzersetzung schließlich im natürlichen Boden verfolgt, dann kann man oft finden, daß selbst unter für das Zustandekommen der Denitrifikation günstigen Verhältnissen aus dem umgewandelten Salpeterstickstoff nur ein geringer Teil in freien elementaren Stickstoff, der größte Teil in Eiweißstickstoff umgewandelt ist.“

Andererseits ist aber an die Bakterienformen zu erinnern, von denen

---

[1]) Beiträge zur Kenntnis der Nitrifikation und Denitrifikation im Boden. [Inaug.-Dissert.] Göttingen 1906.

[2]) Untersuchungen über Nitrifikation. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 20. p. 401.)

[3]) Studies in soil bacteriology. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 23 u. 25).

[4]) Über Verderber von Gemüsekonserven. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 16. p. 489.)

[5]) Lemmermann, O., Fischer, H., Kappen, H., und Blanck, E., Bakteriologisch-chemische Untersuchungen. (Landw. Jahrb. 1909.)

Jensen[1]) angibt, daß sie den Salpeterstickstoff in organische Verbindungen überführen. Gerlach und Vogel[2]) untersuchten dann ebenfalls solche in Flüssigkeiten nur Eiweiß aus Salpeter bildende Formen. Bei dieser Sachlage entsteht die physiologische Frage, ob dieselben Bakterienformen in den physikalisch verschieden beschaffenen Medien Boden und Lösung in verschiedenem Sinne Salpeter umsetzen derart, daß im Boden die Eiweißbildung weit überwiegt, in Lösungen dagegen die Entbindung von freiem Stickstoff oder ob bei den bisherigen, mit dem Bakteriengemisch des natürlichen Bodens ausgeführten Versuchen im Boden vielleicht andere und zwar mehr eiweißbildende Formen die Oberhand gewinnen, während in Lösungen freien Stickstoff entbindende Formen günstigere Lebensbedingungen finden und deshalb sich vorwiegend entwickeln.

Zur Entscheidung dieser Frage haben wir geprüft, ob einige erfahrungsgemäß in Flüssigkeiten aus Salpeter viel freien Stickstoff entbindende und wenig Eiweiß bildende Bakterienformen dies auch im Boden tun oder unter dem Einfluß des anders gearteten Mediums mehr Eiweiß bilden und wenig oder gar keinen freien Stickstoff entbinden.

Zunächst wurden aber einige orientierende Vorversuche mit natürlichem Boden und dem darin vorhandenen Bakteriengemisch gemacht.

Versuchsreihe 1.

5 Teile Lehmboden unseres Versuchsfeldes wurden mit 1 Teil Sand gemischt, Dextrose als Energiequelle für die salpeterzersetzenden Bakterien sowie Kalisalpeter zugefügt und der Wassergehalt auf 18 Proz. eingestellt. Dextrose wurde als Energiequelle gewählt, weil deren Verschwinden sich leicht feststellen ließ. Die Versuche wurden in Flaschen bei 26° im Brutzimmer am 17. Mai aufgestellt. Am 9. Juni war bereits die sämtliche Dextrose verschwunden; die Versuchserde wurde dann getrocknet, gemahlen und auf Gesamtstickstoff nach Jodlbauer und auf Salpeterstickstoff durch Reduktion mit Zink und Eisen in alkalischer Lösung untersucht. Und zwar wurden je 3—6 Parallel-Gesamtstickstoffbestimmungen mit je 25 g Erde ausgeführt, zur Salpeterbestimmung aber je 400 g Erde mit 800 ccm Wasser 2 Stunden extrahiert, filtriert und 2mal je 250 ccm des Extraktes zur Salpeterbestimmung verwandt.

An der Hand der so gewonnenen Zahlen wurden folgende Berechnungen ausgeführt.

Der zu erwartende Gesamtstickstoff des Bodens berechnet sich aus dem Gesamtstickstoff des unbehandelten Versuchsbodens + dem zugesetzten Nitratstickstoff, also z. B. für Versuch 2 = 125 (siehe Kol. e) + 23 (siehe Kol. d) = 148. In derselben Weise berechnen sich die Nitratstickstoffmengen der Kol. i, die im Boden bei Beginn des Versuchs vorhanden waren = 10,63 (siehe Versuch 1, Kol. h) + den Nitratstickstoffzusätzen der Kol. d. Die Zahlen der Kol. k geben nun an, um wieviel die am Schlusse des Versuchs gefundenen Nitratstickstoffzahlen der Kol. h hinter denen der Kol. i, die am Anfang des Versuchs vorhanden gewesen sein müssen, zurückbleiben. Die Differenz zeigt, wieviel Nitratstickstoff durch die Bodenbakterien in eine im Boden zurückbleibende Verbindung, die kurz auch hier als Eiweiß bezeichnet sein mag, umgewandelt oder als freier Stickstoff entbunden ist.

---

[1]) Beiträge zur Morphologie und Biologie der Denitrifikationsbakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 4. p. 401.)

[2]) Über eiweißbildende Bakterien. I. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 7. p. 609.)

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Zwischen diesen beiden Eventualitäten entscheidet der Vergleich mit den Zahlen der Kol. g, welche die Differenz zwischen den am Anfang und am Schlusse des Versuches im Boden vorhandenen, berechneten bezw. gefundenen Gesamtstickstoffmengen (Kol. e und f) angibt. Nur die Stickstoffmenge, die bei diesen Gesamtstickstoffbestimmungen nicht wiedergefunden wird, ist als freier Stickstoff aus dem Salpeter entbunden. Wenn man also diese Zahl (Kol. g) abzieht von der nicht wiedergefundenen Nitratstickstoffmenge (Kol. k), so bekommt man die Stickstoffmengen, welche als Eiweiß aus dem Nitrat festgelegt sind (Kol. m)[1]. Schließlich berechnet sich aus Kol. k und Kol. c die Nitratstickstoffmenge, welche pro g zugesetzter und während des Versuchs von den Bakterien verbrauchter Dextrose verschwundenen ist (Kol. l). Dabei sind die in den zugehörigen Versuchen ohne Zuckerzusatz verschwundenen Nitratstickstoffmengen abgerechnet. Ebenso findet man aus den Zahlen der Kol. c und m die Eiweißmenge, welche pro g verbrauchter Dextrose gebildet ist.

Versuchsreihe I mit natürlichem Boden.

No.	% H_2O	Zugesetzt mg auf 100 g Boden		Gesamt N mg in 100 g Boden			Nitrat N mg in 100 g Boden			mg Nitrat N per g Dextrose verschwunden	mg Eiweiß N gebildet per 100 g Boden
		Dextrose	Nitrat — N	Gefunden	Berechnet	Gewinn + Verlust —	Gefunden	Berechnet	Gewinn + Verlust —		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m
1	18	—	—	125	—	—	10,63	—	—	—	—
2	18	—	23	148	148	0	33.75	33,63	+ 0,12	—	—
3	18	285	23	148	148	0	26,97	33,63	—6,66	23,4	7
4	18	569	23	149	148	+ 1	20,86	33,63	—12,77	22,4	13
5	18	1138	23	149	148	+ 1	13,34	33,63	—20,29	17,8	20
6	18	2278	23	149	148	+ 1	9,86	33,63	—23,77	10,4	24
7	18	—	55	179	180	— 1	64,35	65,63	—1,28	—	—
8	18	285	55	177	180	— 3	59,80	65,63	—5,83	16,0	3
9	18	569	55	176	180	— 4	53,17	65,63	—12,46	19,7	8
10	18	1138	55	177	180	— 3	44,21	65,63	—21,42	17,7	18
11	18	2278	55	180	180	0	37,76	65,63	—27,87	11,7	28
12	18	569	110	232	235	— 3	105,19	120,63	—15,44	27,1	12
13	18	2278	110	223	235	— 12	57,09	120,63	—63,54	27,9	51,5

Die Resultate dieser Versuchsreihe zeigen, daß ein Entweichen von freiem Stickstoff also Verlust an Gesamtstickstoff bei den Versuchen No. 3—6 mit 23 mg Nitratstickstoffzusatz pro 100 g Boden und Versuch 11 mit 55 mg Nitratstickstoffzusatz gar nicht und im Versuch 8—10 mit 55 und Versuch 12 mit 110 mg Nitratstickstoffzusatz in sehr geringem Grade stattgefunden hat (siehe Kol. g). Stärker ist diese Stickstoffentbindung nur in Versuch 13, wo 110 mg Nitratstickstoff und die höchste Dextrosegabe dem Boden zugefügt sind. Das verschwundene Nitrat (Kol. k) ist also nicht oder kaum — mit Ausnahme von Versuch 13 — unter Entbindung von freiem Stickstoff umgesetzt worden, sondern es ist Eiweiß vorzugsweise daraus entstanden und zwar mit steigender Dextrosegabe in immer höherem Grade (Kol. m). Zur Erweiterung dieser Erfahrungen wurde nun Versuchsreihe 2 (siehe Tabelle

---

[1] Möglicherweise ist in diesen beiden ersten Versuchsreihen mit natürlichem Boden durch Bindung von freiem Stickstoff auf Kosten des Zuckers durch Nitratzersetzung entstandener Stickstoffverlust teilweise verdeckt. Der hierdurch vielleicht zur Stickstoffbindung verbrauchte Zucker ist in den nachfolgenden energetischen Berechnungen unberücksichtigt geblieben.

p. 4) mit einem ähnlichen Gemisch aus 5 Teilen unseres Versuchsfeldbodens und 1 Teil Sand, wie Reihe 1 angesetzt, dabei aber der Nitrat- und Dextrosezusatz noch weiter, wie in der ersten Reihe gesteigert. Weiter sollte Reihe 2 zeigen, ob durch Erhöhung des Wassergehaltes eines Bodens, wenn man ihm also mehr und mehr die Eigenschaften einer Flüssigkeit verleiht, eine Entbindung von freiem Stickstoff ermöglicht wird, wie sie flüssigen Kulturen denitrifizierender Bakterien eigen ist, während Boden mit 18 Proz. Wasser laut Versuchsreihe 1 solche Stickstoffentbindung nicht zeigt, sondern nur Eiweißbildung. Die Versuche der Reihe 2 zeigen klar, daß eine Erhöhung des Wassergehaltes des Bodens von 18 auf 30 oder 40 Proz. eine plötzliche erhebliche Steigerung der Nitratumsetzung und auch des Gesamtstickstoffverlustes verursacht, so daß also beträchtliche Mengen von freiem Stickstoff aus dem Nitrat durch die Bodenbakterien bei solchem hohen Wassergehalte entbunden werden. Bei 25 Proz. Wassergehalt tritt dies noch nicht ein, zwischen 25 und 30 Proz. liegt also die Grenze, von welcher ab unser Bodengemisch sich hinsichtlich der Denitrifikation wie eine Flüssigkeit verhält, so daß seine Bakterien fast den ganzen vorhandenen Nitratstickstoff als freien Stickstoff entbinden. Hoher Wassergehalt erhöht aber auch die Eiweißbildung (Versuch 14 und 15).

Versuchsreihe II mit natürlichem Boden.

No.	% H_2O	Zugesetzt mg auf 100 g Boden		Gesamt N mg in 100 g Boden			Nitrat N mg in 100 g Boden			mg Nitrat N per g Dextrose verschwunden	mg Eiweiß N gebildet per 100 g Boden
		Dextrose	Nitrat — N	Gefunden	Berechnet	Gewinn + Verlust —	Gefunden	Berechnet	Gewiun + Verlust —		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m
1	18	—	—	113	—	—	2,20	—	—	—	—
2	18	544	—	113	113	0	2,11	2,20	—0,09	—	—
3	18	—	54	162	167	— 5	55,97	56,20	—0,23	—	—
4	18	272	54	162	167	— 5	50,30	56,20	—5,90	20,9	1
5	18	544	54	162	167	— 5	46,93	56,20	—9,27	16,6	4
6	18	—	110	215	223	— 8	110,24	112,20	—1,96	—	—
7	18	272	110	215	223	— 8	105,25	112,20	— 6,95	18,4	—
8	18	1088	110	215	223	— 8	91,85	112,20	— 20,35	16,9	12
9	18	2176	110	205	223	— 18	79,55	112,20	— 32,65	14,1	15
10	18	2176	218	291	331	— 40	Verloren				
11	18	3264	218	275	331	— 56	126,84	220,20	— 93,36	28,6	39
12	25	544	54	161	167	— 6	48,15	56,20	— 8,05	14,4	2
13	25	544	54	160	167	— 7	46,95	56,20	— 9,25	16,6	2
14	30	544	54	121	167	— 46	0,17	56,20	— 56,03	102,6	10
15	40	544	54	120	167	— 47	0,17	56,20	— 56,06	102,6	9

Diese beiden Versuchsreihen können weiter dazu dienen, auch die energetischen Verhältnisse der Denitrifikation im Boden, also die quantitativen Verhältnisse der Nitratumsetzung, Stickstoffentbindung und Eiweißbildung in ihrer Beziehung zum Energiematerialverbrauch zu betrachten. Immer verschwinden in beiden Reihen mit steigenden Dextrosegaben (Kol. k) steigende Nitratmengen; auf die Einheit Dextrose berechnet (Kol. l) sinkt aber mit steigender Dextrosemenge diejenige des umgesetzten Nitrates. Das energetische Verhältnis wird also mit steigender Dextrosegabe bei gleichbleibender Nitratgabe hinsichtlich des Dextroseverbrauchs immer ungünstiger. Mit anderen Worten treiben die Bakterien um so stärkeren Luxus mit dem Zucker, je mehr ihnen davon zur Verfügung steht.

Oben ist schon bemerkt, daß in Reihe 1 die Eiweißbildung ebenfalls mit zunehmenden Dextrosegaben steigt und zwar zeigt sie ähnliche Werte bei 23 und 55 mg Nitratstickstoffgabe pro 100 g Boden. Die Höhe der Zuckergabe bestimmt hier die Höhe der Eiweißbildung. Kombiniert man andererseits die viel höhere Gabe von 110 mg Nitratstickstoff mit 569 mg Dextrose, so wird etwa ebensoviel Eiweiß gebildet, wie wenn dieselbe Zuckergabe mit 23 und 55 mg Nitratstickstoff kombiniert ist. Berechnet man aus allen diesen Versuchen die Eiweißbildung pro g Dextrose, so erhält man eine bis 569 mg Dextrosegabe steigende, dann wieder fallende Reihe:

	285	569	1138	2278 mg Dextrosegabe
23 mg Nitratstickstoffzusatz . . .	7	13	20	24
55 „ „	3	8	18	28
110 „ „		12		
Mittel	5	11	19	26
mg Eiweiß per g Dextrose gebildet	17.5	19.3	16.7	11.4

Gibt man aber (Versuch 13 der Reihe 1) zu 110 mg Nitratstickstoff 2278 mg Dextrose, so schnellt die Eiweißbildung beträchtlich in die Höhe. Also hat es in Versuch 12 an Zucker gefehlt, um die Nitratgabe zur Eiweißbildung voll auszunutzen.

Berechnet man die Mittelzahlen für die Nitratstickstoffumsetzung pro g Dextrose bei verschiedener Nitrat- und derselben Dextrosegabe, so erhält man eine ebenso wie bei der Eiweißbildung bis 569 mg Dextrosegabe steigende und dann fallende Reihe:

	285	569	1138	2278 mg Dextrosezusatz
23 mg Nitratstickstoffzusatz . . .	23	22	18	10
55 „ „ . . .	16	20	18	12
110 „ „ . . .		27		
mg Nitratstickstoff pro g Dextrose im Mittel umgesetzt	19.5	23	18	11

Da in den zu diesen Berechnungen herangezogenen Versuchen kaum freier Stickstoff entwichen ist, so kann es nicht überraschen, daß diese Mittelzahlreihen für Nitratstickstoffumsetzung und Eiweißbildung nach demselben Gesetz erst steigen, dann sinken und auch absolut für dieselbe Dextrosegabe ähnliche Werte zeigen. Natürlich können diese Betrachtungen nur vorläufige Anhaltspunkte geben, weil dafür eigentlich mehr Einzelversuche zur Verfügung stehen müßten und, wie ersichtlich, auch manche Abweichungen bei einzelnen Versuchen die Gesetzmäßigkeit stören.

Reihe 2 zeigt ebenfalls das Ansteigen der Eiweißbildung mit steigender Dextrosegabe, wenn auch hier wegen einiger Unregelmäßigkeiten die zur Verfügung stehenden Reihen kürzer sind wie in Versuchsreihe 1. Auch in Reihe 2 ist Eiweißbildung und Gesamtstickstoffverlust also Stickstoffentbindung beträchtlich höher, wenn hohe Nitratgaben mit hohen Dextrosegaben zusammentreffen. Dazu gesellt sich in Reihe 2 noch die Erfahrung, daß auch hohe Feuchtigkeit die Eiweißbildung erhöht. Auffallend sind in Reihe 2 die ziemlich hohen Gesamtstickstoffabnahmen in Versuch 3—8, die auch — in Versuch 3 — ohne Dextrosegabe auftreten. Erwähnt sei noch, daß ein Vergleich der beiden Versuchsreihen 1 und 2 hinsichtlich der absoluten Höhe der Eiweißbildung und Nitratumsetzung bei denselben Dextrose- und Nitratgaben keine Übereinstimmung gibt. Meist zeigt Reihe 1 höhere Werte wie Reihe 2. Diese wohl durch die Verschiedenheit des verwendeten Bodens bedingten Unterschiede lassen ähnliche Versuche mit recht verschiedenen Böden wünschenswert erscheinen.

Diese Vorversuche haben also ergeben, daß in unserm Versuchsboden nach Zusatz von mäßigen Mengen Nitrat und Dextrose und bei nicht zu hohem Wassergehalt Nitrat fast nur in andere, im Boden verbleibende Verbindungen übergeführt wird, freier Stickstoff aber fast gar nicht entweicht.

Danach wandten wir uns unsrer oben präzisierten Hauptfrage zu, ob verschiedene Bakterienformen in mäßig feuchtem Boden und andererseits in Flüssigkeiten den Salpeter in der geschilderten verschiedenen Weise zersetzen oder ob dieselben Bakterienformen in dem einen Medium aus dem Nitrat einen großen Teil des Stickstoffs in freier Form abspalten, in dem andern fast gar nicht. Wir wählten zu unsern Versuchen drei unter den Namen Bacillus fluorescens liquefaciens Flügge, Bacillus pyocyaneus Gessard und Bacterium Hartlebi H. Jensen von Král bezogene Formen und zeigen zunächst an der Hand einer von Herrn H. von Caron in unserm Institut ausgeführten und uns in dankenswertester Weise zur Verfügung gestellten Versuchsreihe VI, daß diese Formen in Lösungen große Mengen von freiem Stickstoff — über 80 Proz. — aus gebotenem Nitrat abspalten. Diese Zahlen stimmen mit früher von Stoklasa publizierten Zahlen annähernd überein.

Versuchsreihe VI.

Nachbezeichnete Bakterienformen wurden in Nährlösung mit 1 Proz. Dextrose und 0,1 Proz. KNO_3 kultiviert und nachdem das völlige Verschwinden der Nitratreaktion festgestellt war, der Gesamtstickstoff nach Kjeldahl ermittelt. Der Vergleich mit einer ungeimpften Vergleichskultur ergab folgende Stickstoffverluste in Proz. des Anfangsstickstoffs:

B. Hartlebi		B. pyocyaneus		B. fluorescens liquefaciens	
Kultur I Anal. a	83,6	Kultur I Anal. a	83,6	Kultur I	80,5
„ „ „ b	87,5	„ „ „ b	83,6	„ II Anal, a	81,2
„ „ „ c	88,3	„ II „ a	86,7	„ „ „ b	81,2
„ II ., a	82,8	„ ,, „ b	86,7		
„ „ „ b	82,0				

Zu diesen drei von Král bezogenen Formen gesellten wir eine vierte, von uns aus Erde isolierte und als E_3 bezeichnete, die ohne wesentliche Gasbildung Salpeter zersetzt, wobei aus noch nicht aufgeklärter Ursache Stickstoff verloren zu gehen scheint. Diese vier Formen kultivierten wir in sterilisierter Erde mit Zusatz von Nitrat und Dextrose. Die beiden bezüglichen Versuchsreihen 3 und 4 unterscheiden sich nur durch die Art der Sterilisierung des Bodens und es können ihre Resultate daher zusammen betrachtet werden.

Weil einerseits Erde im strömenden Dampf von 100° nicht steril zu bekommen ist, andererseits Zucker bei der Sterilisation im Autoklaven bei Temperaturen über 100° karamelisiert, so wurden zwei Wege zur Vermeidung dieser Schwierigkeiten eingeschlagen.

In Reihe 3 wurde unser auch in Reihe 2 benutzter Versuchsfeldlehmboden mit $^1/_6$ Sand in Kolben 2 Stunden bei 125° sterilisiert, außerdem wurde Kalisalpeter und Dextrose zusammen in Lösung 3 mal bei 100° sterilisiert und dem sterilisierten Boden zugesetzt. In Reihe 4 dagegen wurde derselbe

Boden zuerst auf Tellern 2 Stunden bei 125° sterilisiert, dann Kalisalpeter und Dextrose in festem Zustande untergemischt und dann das Gemisch mit 11 Proz. Feuchtigkeit 3 mal bei 100° im strömenden Dampf in Kolben sterilisiert. Der Wassergehalt des Bodens wurde in beiden Reihen durch Zusätze sterilisierten Wassers auf 18° Proz. erhalten, nur in Versuch 6 jeder Reihe wurde er auf Grund der bei Reihe 2 gewonnenen Erfahrungen auf 30 Proz. gestellt. Beide Reihen liefen vom 26. Juni bis 19. Juli; der Zucker war am Schlusse des Versuches verbraucht.

Versuchsreihe III mit Reinkulturen in Erde.

No.	% H_2O	Name der Bakterienart	Zugesetzt mg auf 100 g Erde		Gesamt N mg in 100 g Erde			Nitrat N mg in 100 g Erde			mg Nitrat N per g Dextrose verschwunden	mg Eiweiß N gebildet in 100 g Boden
			Dextrose	Nitrat N	Gefunden	Berechnet	Gewinn + Verlust —	Gefunden	Berechnet	Gewinn + Verlust —		
a	b		c	d	e	f	g	h	i	k	l	m
1	18	pyocyan.	—	—	112	—	—	2,62	—	—	—	—
2	18	„	—	61	169	173	— 4	63,02	63,62	— 0,6	—	—
3	18	„	635	61	168	173	— 5	48,88	63,62	— 14,74	22,3	10
4	18	„	1270	61	168	173	— 5	42,56	63,62	— 21,06	16,0	16
5	18	„	2540	61	163	173	— 10	40,12	63,62	— 23,50	9,0	13,5
6	30	„	635	61	120	173	— 53	2,21	63,62	— 61,41	95,8	8
7	18	liquefac.	635	61	169	173	— 4	46,10	63,62	— 17,52	26,6	13,5
8	18	E 3	635	61	168	173	— 5	45,69	63,62	— 17,93	27,3	13
9	18	Hartlebi.	635	61	168	173	— 5	56,95	63,62	— 6,67	9,6	2

Beide Reihen zeigen übereinstimmend bei B. pyocyaneus in Boden mit 18 Proz. Wasser eine beträchtliche mit der Zuckergabe steigende Umsetzung des Nitrates, aber andererseits eine sehr geringe, auch ohne Zuckerzusatz auftretende Abnahme des Gesamtstickstoffs, die nur bei der höchsten Zuckergabe erheblicher wurde.

Die Steigerung des Wassergehalts auf 30 Proz. schnellt dagegen sowohl die Salpeterumsetzung wie die Gesamtstickstoffabnahme, also die Entbindung freien Stickstoffs durch B. pyocyaneus beträchtlich in die Höhe.

Die Salpeterumsetzung war bei B. liquefaciens und E_3 bei gleicher Zuckergabe ungefähr gleich der durch B. pyocyaneus bewirkten, größer nur in Versuch 8 der Reihe 4; bei B. Hartlebi war sie weit geringer.

Versuchsreihe IV mit Reinkulturen in Erde.

No.	% H_2O	Name der Bakterienart	Zugesetzt mg auf 100 g Erde		Gesammt N mg in 100 g Erde			Nitrat N mg in 100 g Erde			mg Nitrat per g Dextrose verschwunden	mg Eiweiß N gebildet in 100 g Boden
			Dextrose	Nitrat	Gefunden	Berechnet	Gewinn + Verlust —	Gefunden	Berechnet	Gewinn + Verlust —		
a	b		c	d	e	f	g	h	i	k	l	m
1	18	pyocyan.	—	—	114	—	—	3,62	—	—	—	—
2	18	„	—	63	172	177	— 5	64,76	66,62	— 1,86	—	—
3	18	„	657	63	172	177	— 5	53,39	66.62	— 13,23	17,3	8
4	18	„	1314	63	172	177	— 5	50,14	66,62	— 16,48	11,1	11,5
5	18	„	2628	63	168	177	— 9	39,81	66,62	— 26,81	9,5	18
6	30	„	657	63	131	177	— 46	18,79	66,62	— 47,83	70,0	2
7	18	liquefac.	657	63	172	177	— 5	56,15	66,62	— 10,47	13,1	5
8	18	E 3	657	63	171	177	— 6	46,43	66,62	— 20,19	27,9	22
9	18	Hartlebi.	657	63	173	177	— 4	61,17	66,62	— 5,45	5,5	1,5

Wir kommen also zu dem Resultat, daß dieselben Bakterienformen, die in Kulturflüssigkeit beträchtliche Mengen freien Stickstoffs aus Nitrat entbinden, im Boden, so lange derselbe nicht allzuviel Wasser oder Energiematerial enthält, dies nicht tun, sondern den Salpeter zwar nach Maßgabe des vorhandenen Vorrates an Energiematerial umsetzen, aber daraus Verbindungen bilden, die bei der Gesamtstickstoffbestimmung wiedergefunden werden.

Einen Stickstoffverlust des Bodens veranlassen diese Formen daher nur, wenn sehr erhebliche Mengen von Energiematerial oder große Mengen von Wasser, (in unserm Versuchsboden mehr als 25 Proz. nach Versuchsreihe I und II) im Boden vorhanden sind.

Zum Vergleich haben wir auch eine Versuchsreihe V mit Sand statt Erde ausgeführt. Es wurde reiner Glassand verwendet, dem Dextrose, Kalisalpeter und 14 Proz. Wasser zugesetzt wurden. Die Versuche standen vom 26. Juni bis 24. Juli, wie alle Versuche bei 26°. Die Resultate sind in der folgenden Tabelle vereinigt.

Versuchsreihe V mit Reinkulturen in Glassand.

No.	H_2O %	Name der Bakterienart	Zugesetzt mg auf 100 g Sand		Gesamt N mg in 100 g Sand			Nitrat N mg in 100 g Sand			mg Eiweiß N gebildet in 100 g Sand
			Dextrose	Nitrat — N	Gefunden	Berechnet	Gewinn + Verlust —	Gefunden	Berechnet	Gewinn + Verlust —	
a	b		c	d	e	f	g	h	i	k	l
1	14	pyocyan.	466	46,2	17	46,2	—29,2	12,35	46,2	33,85	4,6
2	14	liquef.	466	46,2	31	46,2	—15,2	27,28	46,2	18,92	3,7
3	14	E_3	466	46,2	44	46,2	—2,2	40,72	46,2	5,48	3,3
4	14	Hartlebi.	466	46,2	42	46,2	—4,2	40,04	46,2	6,16	2,0

Es zeigt sich, daß unter diesen Verhältnissen B. pyocyaneus und liquefaciens beträchtliche Mengen Nitrat umsetzen und daraus viel Stickstoff in Freiheit setzen. Die beiden anderen Formen dagegen setzten so wenig Nitrat um, daß sie unberücksichtigt bleiben mögen. Der Glassand mit 14 Proz. Wasser verhielt sich also bei B. pyocyaneus und liquefaciens wie unser Boden mit mehr als 25 Proz. Wasser; es erklärt sich dies daraus, daß der Sand mit 14 Proz. Wasser schon die Eigenschaften eines wasserreichen Schlammes zeigte.

Was die energetischen Verhältnisse in den Reinkulturversuchsreihen 3 und 4 anlangt, so zeigt B. pyocyaneus in diesen in Übereinstimmung mit Reihe 1 und 2, in denen das natürliche Bakteriengemisch des Bodens tätig war, eine steigende Nitratumsetzung mit steigender Zuckergabe; auf die Einheitsmenge Zucker berechnet, fällt die umgesetzte Nitratstickstoffmenge dagegen auch hier mit der Zuckergabe. Die gebildete Eiweißmenge steigt mit der Zuckergabe mit Ausnahme von Versuch 5 in Reihe III. Die Reinkulturreihen 3 und 4 stimmen unter einander in ihren Resultaten gut überein.

Vergleicht man in den 4 Versuchsreihen 1—4 die Nitratverluste in 100 g Boden und pro g Dextrose, sowie die gebildeten Eiweißmengen bei ähnlichen Nitrat- und Dextrosegaben, so findet man ähnliche Werte für den B. pyocyaneus, der für eine der am stärksten denitrifizierenden Formen gehalten wird, und für das natürliche Bakteriengemisch unseres Bodens. Letzteres enthält also Formen, die unter den gewählten Bedingungen ebenso kräftig arbeiten wie B. pyocyaneus.

Die vorliegenden Untersuchungen zeigen also, daß die Nitratumsetzung im Boden anders wie in Flüssigkeiten verläuft, weil die von uns untersuchten denitrifizierenden Bakterien und das Bakteriengemisch unseres Bodens je nach dem physikalischen Zustande des Mediums bald in erheblichem Grade freien Stickstoff aus dem Salpeter entbinden, bald diese Eigenschaft nicht zu entfalten im Stande sind. Und diese Bakterien sind in dieser Beziehung so fein eingestellt, daß im Boden ihre stickstoffentbindende Fähigkeit plötzlich aufflammt, sobald der Wassergehalt die in unserm Boden zwischen 25 und 30 Proz. liegende Grenze überschreitet.

Nahe liegt der Gedanke, unsere Beobachtungen dadurch zu erklären, daß in Flüssigkeiten und sehr feuchtem Boden der Zutritt des Sauerstoffs der Luft so erschwert ist, daß die Bakterien Sauerstoff aus dem Nitrat beziehen und dabei Stickstoff in Freiheit setzen, während in mäßig feuchtem, gut durchlüftetem Boden dieser Anlaß zur Entbindung freien Stickstoffs wegfällt[1]). Wenn diese Erklärung das Richtige trifft, worüber in unserm Institut Versuche im Gange sind, so würden außer großer Feuchtigkeit auch andere Einflüsse, welche die Durchlüftung des Bodens hemmen, wie mangelhafte Bearbeitung, Festschlagen des Bodens durch starken Regen, die Entbindung freien Stickstoffs durch denitrifizierende Bakterien auslösen können. Daß die Vorteile einer guten Gahre des Ackers auch aus diesem Gesichtspunkte verständlich erscheinen, haben Gayon und Dupetit[2]) schon 1886 vermutet.

Unsere hier mitgeteilten Resultate zeigen von Neuem die Unrichtigkeit der Annahme, daß Bodenbakterien sich in Nährlösungen ebenso verhielten, wie im Boden. Deshalb ist es entschieden richtiger die Tätigkeit der Bodenbakterien im Boden selbst und nicht, wie es u. A. Remy vorgeschlagen hat, in mit Boden geimpften Nährlösungen zu verfolgen. Durch eine Reihe von Arbeiten, die aus unserm Institut im Laufe der letzten Jahre hervorgegangen sind, die Stickstoffassimilation und Salpeterbildung betreffen[3]), und zu denen sich nun die vorliegende über Denitrifikation gesellt, haben wir den Beweis geführt, daß eine solche Untersuchung der Lebensprozesse der Bodenbakterien im Boden sehr wohl durchführbar ist und keine besonderen Schwierigkeiten bietet, die Anlaß geben könnten, als Notbehelf statt des Bodens mit Boden versetzte Nährlösungen zu verwenden. Untersuchungen, bei denen Ammoniak bestimmt werden muß, machen wegen der Absorption dieses Körpers durch den Boden vielleicht eine Ausnahme in der besprochenen Hinsicht. In demselben Sinne äußern sich Stevens und Withers (l. c.).

Auch Lemmermann und seine Mitarbeiter[4]) teilen den soeben vertretenen Standpunkt, trugen zunächst aber doch noch Bedenken, die durch Bakterien verursachten Umsetzungen im Boden selbst zu verfolgen und benutzten lieber Sandkulturen, um sich den natürlichen Verhältnissen wenigstens etwas zu nähern, ohne die chemischen Untersuchungen wesentlich zu komplizieren. Einige Versuche mit Boden direkt haben sie aber doch auch ausgeführt.

---

[1]) Über die vielfach untersuchten Beziehungen der Durchlüftung zum Denitrifikationsprozeß vergleiche die ausgezeichnete Literaturzusammenstellung von Lemmermann, Habilitationsschrift, Jena 1900.

[2]) Recherches sur la reduction des nitrates par les infiniments petits. (Annales de la scienc. agron. 1886).

[3]) Warmbold, Untersuchungen über die Biologie stickstoffbindender Bakterien. (Landw. Jahrbücher 1906.) — Bazarewski, Beiträge zur Kenntnis der Nitrifikation und Denitrifikation im Boden. Dissertation. Göttingen 1906. — Coleman Untersuchungen über Nitrifikation. Centralbl. f. Bakteriologie Abt. II. Bd. 20. 1908.) — Koch, Litzendorff, Krull und Alves, Die Stickstoffanreicherung des Bodens durch freilebende Bakterien und ihre Bedeutung für die Pflanzenernährung. (Journal f. Landwirtschaft. 1907.) — Koch, Weitere Untersuchungen über die Stickstoffanreicherung des Bodens durch freilebende Bakterien. (Journal f. Landwirtschaft. 1909.)

[4]) Lemmermann, O., Fischer, H., Kappen, H. und Blanck E. Bakteriologisch-chemische Untersuchungen. (Landw Jahrb. 1909).

Zu prüfen bleibt, wie unsere Resultate über den verschiedenen Verlauf der Denitrifikation im Boden oder Sand und in Nährlösungen zu den Erfahrungen anderer Autoren stimmen. Lemmermann und seine Mitarbeiter finden, daß in mit Boden geimpfter Nährlösung zum größten Teil aus dem Nitratstickstoff Eiweiß geworden war, zu etwas geringerem Teil war er denitrifiziert, d. h. als freier Stickstoff entwichen. In Sandkulturen mit Bodenaufschwemmung geimpft, verlief die Denitrifikation langsamer, aber sonst in derselben Weise. Daß hier Sandkulturen eine so hohe Entbindung von freiem Stickstoff zeigen, liegt wohl an dem hohen Wassergehalt von 25 Proz. Wenigstens war unser Glassand, wie oben bemerkt, schon bei 14 Proz. Wasser schlammig und zeigte dementsprechend erhebliche Stickstoffverluste. Die Erdversuche der genannten Verf., die bei Salpeterzusatz nur ganz geringe Denitrifikation zeigten, sind, wenn wir recht verstehen, ohne Zusatz von Energiematerial angestellt und daher mit den Sand- und Flüssigkeitskulturen der Genannten und unsern Erdkulturen nicht ohne Weiteres vergleichbar.

Unsere in der vorliegenden Mitteilung beschriebenen Versuche stimmen andererseits mit dem von Pfeiffer bisher energisch vertretenen Standpunkt überein, daß die Bedeutung der Stickstoffentbindung durch Denitrifikation gegenüber der Stickstofffestlegung aus Nitrat durch niedere Organismen im Boden zurücktrete und die Denitrifikation im Ackerboden deshalb keine praktische Bedeutung habe. Um so mehr muß es überraschen, daß Pfeiffer[1]) in einer neuen Arbeit, in der er ganz besondere Sorgfalt in Bezug auf Probenahme, Zahl der Parallelanalysen und Fehlerberechnung behufs möglichster Sicherstellung der analytischen Ergebnisse verwandte, angibt, daß ein Teil des Salpeterstickstoffs mit und ohne Strohdüngung aus Lehmboden, lehmigem Sandboden und Odersand mit Strohdüngung gasförmig entwich; bei den Sandversuchen erhebt sich dieser Verlust auf 90 Proz. des zugesetzten Nitratstickstoffs. Pfeiffer findet selbst, daß durch diese Resultate sein bisheriger Standpunkt ernstlich bedroht sei und die praktische Seite der Denitrifikationsfrage wieder größere Bedeutung gewinne. Er zieht folgenden Schluß: Die durch eine Strohdüngung bei Gefäßversuchen bedingte Pflanzenschädigung ist unter Umständen ausschließlich oder doch wenigstens fast ausschließlich auf Denitrifikationsvorgänge zurückzuführen. Die Gefahr von Stickstoffverlusten auf fraglichem Wege ist in der Praxis auf dem freien Felde allerdings weit geringer, die Möglichkeit einer solchen in größerem Umfange kann aber nicht mehr mit der bisherigen Schärfe bestritten werden. Weitere Untersuchungen auf exakter Grundlage sind in vorstehender Richtung sehr wünschenswert, dürften jedoch auf besonders große Schwierigkeiten stoßen.

Die praktische Bedeutung der Entscheidung über die in unserer vorliegenden Arbeit behandelten Fragen geht aus diesen Worten hervor. Wir glauben, daß Versuche mit ganz einfacher Fragestellung, wie wir sie auf diesen Blättern beschrieben haben, uns dieser Entscheidung vorerst näher bringen, als die viel komplizierteren Einflüssen unterworfenen Vegetationsversuche, wie sie von Pfeiffer und Anderen bisher meist zur Lösung der Denitrifikationsfrage verwendet wurden. Bei den Sandversuchen Pfeiffers dürfte sich nach unsern oben beschriebenen Ergebnissen die Stickstoffentbindung, welche Pfeiffer beobachtet zu haben angibt, doch auf die zu große Feuchtigkeit des Sandes zurückführen lassen. Pfeiffer selbst meint allerdings, daß diese Erklärung nicht ganz befriedigen könne, worüber wir seine Arbeit nachzulesen bitten.

---

[1]) Pfeiffer, Frank, Friedländer und Ehrenberg, der Stickstoffhaushalt des Ackerbodens. (Mitt. d. landw. Instit. d. kgl. Univers. Breslau. Bd. 4. Heft 5).

Erwähnt sei noch die durch unsere Ergebnisse neues Interesse gewinnende Beobachtung von von Seelhorst und Freckmann, daß größere Feuchtigkeit die Ernte von Vegetationsversuchen mit Strohdüngung vermindere. Die Genannten erklären sich dies dadurch, daß der höhere Wassergehalt des Bodens den Luftabschluß und damit den Umfang der Tätigkeit denitrifizierender Bakterien erhöhe.

Nachdruck verboten.

Neue Impfversuche zu blauen Lupinen auf neukultiviertem Hochmoorboden mit Nitrobakterine, Nitragin und Impferde.

[Versuchsstation des Schwedischen Moorkulturvereins Jönköping (Schweden)].

Von **Hjalmar von Feilitzen.**

Mit 4 Figuren im Text.

In dieser Zeitschrift habe ich im vorigen Jahre über Versuche berichtet, die mit den oben genannten drei Impfmaterialien 1908 auf dem Versuchsfeld des schwedischen Moorkulturvereins in Flahult ausgeführt worden sind¹). Da die beiden Bakterienpräparate dabei wirkungslos waren, haben wir die Kulturversuche im Jahre 1909 wiederholt. Über die Ergebnisse derselben will ich hier einen kurzen Bericht erstatten.

Die Kulturen wurden in bereitwilligster Weise von den Generalvertretern der beiden Präparate zur Verfügung gestellt, und zwar von jedem Präparat 2 Pakete resp. Flaschen. Die eine wurde nämlich an das botanische Laboratorium der Zentralversuchsstation in Stockholm geschickt, dessen damaliger Assistent, Privatdozent Dr. Th. Wulff, gütigst versprochen hatte, die Kulturen zu untersuchen. Es wurden von ihm einige Infektionsversuche mit Lupinen in Sand- und Bodenkulturen ausgeführt, und gleichzeitig von dem Bakteriologen der Zentralanstalt, Ingenieur Chr. Barthel, eine bakteriologische Untersuchung vorgenommen. Über die Ergebnisse derselben hat der Letztere einen eingehenden Bericht abgegeben, den ich mit Erlaubnis des Verf. hier wiedergebe, indem ich gleichzeitig den beiden Herren an dieser Stelle für ihre Untersuchung meinen ergebensten Dank ausspreche. Der Bericht lautete:

„Versuch No. 2 mit Nitrobakterine (zu blauen Lupinen).

Ein 6 Literkolben wurde mit 4,5 Liter (= 1 Gallon) Wasser gefüllt und sterilisiert. Nach der Gebrauchsanweisung wurde dann der Inhalt der drei

---

¹) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 23. 1909. p. 374—378.

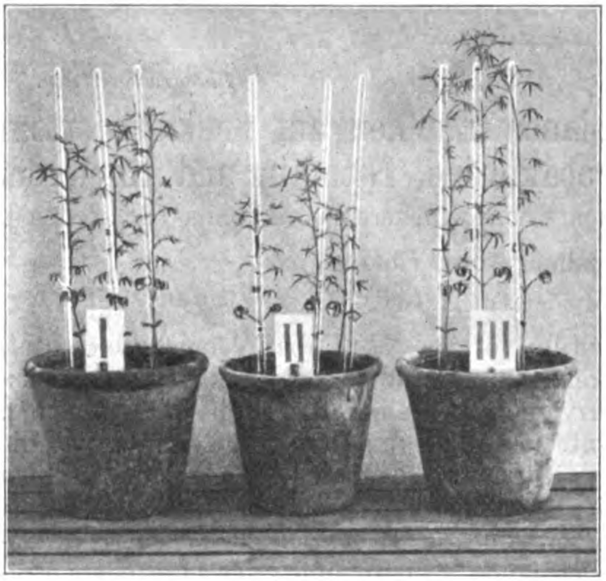
Paketchen von Nitrobakterine zugesetzt, wonach der Kolben bei Zimmertemperatur (20° C) so lange aufbewahrt wurde, bis der Inhalt stark getrübt war mit Schaum an der Oberfläche.

Es wurden dann mit dem Kolbeninhalt auf Lupinenextrakt-Gelatine Plattenkulturen unter Verwendung eines Drigalski-Spatels gemacht.

Gleichzeitig wurden auch ähnliche Plattenkulturen mit einer Nitraginkultur für blaue Lupinen (aus dem biol.-chem. Laborat. Dr. A. Kühn, Bonn a./Rh.,) ausgeführt.

An demselben Tage (24. Mai) wurden Samen der blauen Lupine (vorher an der Oberfläche sterilisiert) in Blumentöpfe mit sterilem Sand und steriler Gartenerde gesäet. Zwölf Töpfe wurden dazu verwendet, sechs mit sterilem Sand und sechs mit steriler Erde. Nach der Saat wurden die Töpfe infiziert durch Begießen teils mit der genannten Nitrobakterinekultur und teils mit Nitragin.

Fig. 1.
Blaue Lupinen in steriler Gartenerde
(Botanisches Institut der Zentralversuchsanstalt)



ungeimpft Nitrobakterine Nitragin
Photographisch aufgenommen am 14. Juli 1909

Es wurden hierbei in jeder Serie (Sand- und Gartenerde-Serie) zwei Töpfe mit Nitrobakterine und zwei mit Nitragin infiziert, während die zwei lezten ungeimpft blieben.

Während der ganzen Versuchszeit wurden die Töpfe je nach Bedarf mit sterilem Wasserleitungswasser begossen (2—3mal in der Woche).

Einmal in der Woche war das Wasser mit einer Mischung von 37-proz. Kalisalz und 20-proz. Superphosphat versehen, indem 10 Liter Wasser 10 g der Mischung enthielten. Davon waren 37 Teile Kalisalz und 63 Teile Superphosphat. Auch diese Nährsalzlösung war sterilisiert.

Infolge der hohen Temperatur im Gewächshause wurden die Lupinenpflanzen etwas dünn und verwachsen, aber im übrigen waren sie dem Aussehen nach normal, mit Ausnahme derjenigen mit Nitrobakterine, deren Blätter teilweise vergilbten, und die im ganzen ein chlorotisches Aussehen zeigten.

Am 14. Juli wurden drei Töpfe der Gartenerde-Serie photographisch aufgenommen (die Paralleltöpfe waren vollständig gleich). (Fig. 1.)

Am 17. Juli wurde eine Untersuchung der Wurzeln der photographierten Pflanzen vorgenommen. Die mit Nitrobakterine geimpften, sowie die ungeimpften zeigten keine Spur von Knöllchen, und das Wurzelsystem war schwächer, sowie die Wurzeln kleiner als bei den mit Nitragin geimpften Pflanzen. Diese letzteren zeigten eine reichliche Knöllchenbildung an Haupt- und Nebenwurzeln.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

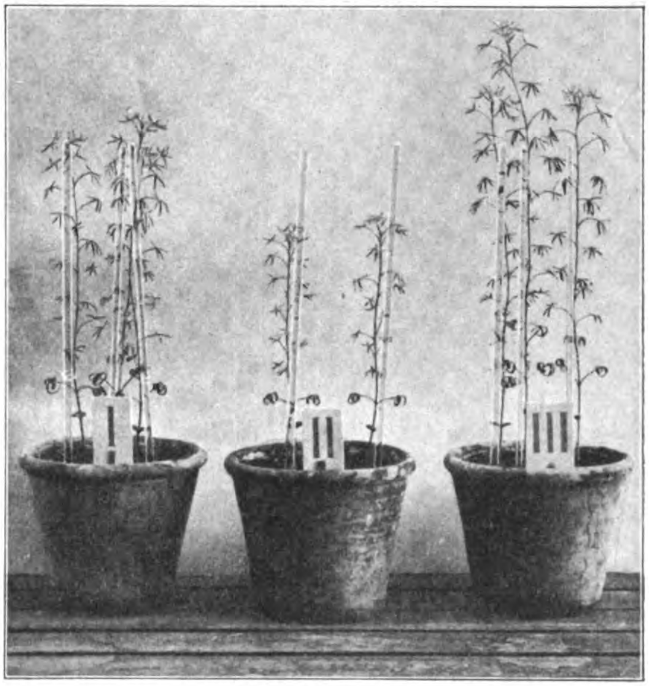
Die drei übrigen Töpfe der Erdserie, sowie drei Töpfe der Sandserie wurden am 26. Juli photographiert (Fig. 2 und 3).

Am 31. Juli wurden die Wurzeln untersucht, wobei das Verhältnis überall ganz dasselbe war wie bei den zuerst untersuchten Pflanzen.

Nur die mit Nitragin geimpften Pflanzen trugen Knöllchen an den Wurzeln.

Wie aus Fig. 3 hervorgeht, ist der Unterschied in der Größe der Pflanzen nicht so ausgeprägt in der Sandserie wie in der Erdserie, aber die Reihenfolge ist doch dieselbe, d. h. am schlechtesten entwickelt waren die Nitrobakterinepflanzen, danach die ungeimpften und am besten die mit Nitragin geimpften.

Fig. 2.
Blaue Lupinen in steriler Gartenerde
(Botanisches Institut der Zentralversuchsanstalt)



Ungeimpft Nitrobakterine Nitragin
Photographisch aufgenommen am 26. Juli 1909

Aus den Kulturversuchen ergibt sich also, daß das Nitrobakterine ein schlechteres Resultat ergeben hat, als ungeimpft, während **Hiltners** Nitragin am besten gewirkt hat. Knöllchenbildung war nur auf den mit Nitragin behandelten wahrzunehmen.

Was die bakteriologische Analyse der beiden Präparate betrifft, so bot besonders das Nitrobakterine ein buntes Gemisch von gewöhnlichen Luft- und Bodenbakterien, unter denen Bac. fluorescens liquefaciens, Bact. coli, Micrococcus candicans und Hefepilze die überwiegenden waren. Die Nitraginkultur enthielt auch außer Bac. radicicola auch Micr. candicans, Bac. fluor. liq. und einen gelatineauflösenden Kurzstab, der nicht identifiziert wurde. Bac. radicicola konnte im Nitrobakterine nicht nachgewiesen werden."

Auf dem unkultivierten Hochmoor bei Flahult wurde am 7. Juni mitten im Moor und rund 200 m von kultivierten Feldern entfernt durch Hacken 4 Teilstücke von je 25 Quadratmeter Größe und 10 m auseinander entfernt urbar gemacht.

Es wurde dann auf 1 ha gerechnet 6000 kg gelöschter Kalk, 1200 kg Thomasphosphat und 300 kg 37-proz. Kalisalz ausgestreut und eingehackt.

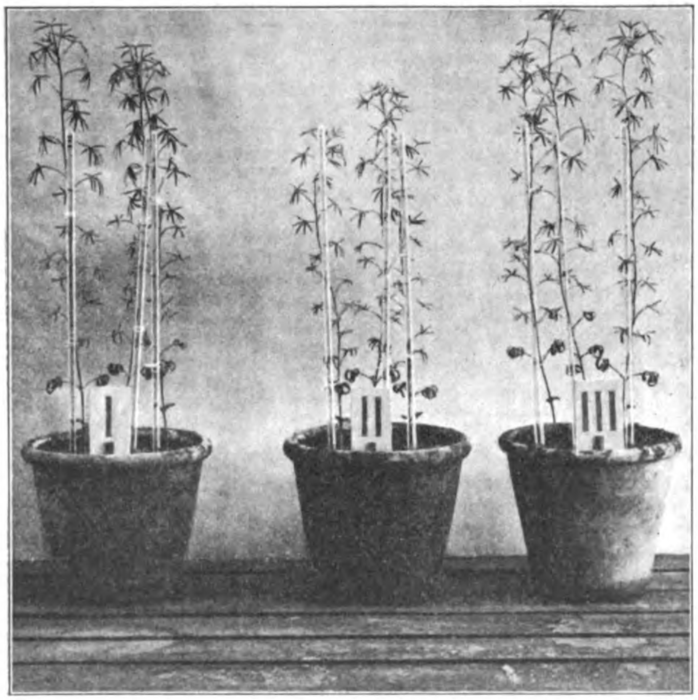
Bei der Urbarmachung und Düngung wurden dieselben Vorsichtsmaßregeln innegehalten wie im vorigen Jahr, um Infektion von außen vorzubeugen, und sämtliche Geräte usw. mit Formalinlösung vor deren Verwendung desinfiziert. Es wurde aber genau darauf geachtet, daß die Desinfektionsflüssigkeit nicht mit dem Boden, dem Impfpräparate oder dem Saatgut der zu impfenden 3 Parzellen in Berührung kam. An demselben Tage wurden blaue Lupinen gesäet. Die Witterung war günstig mit bedecktem Himmel.

Zuerst wurde die ungeimpfte Parzelle gesäet, und um das Saatgut a der Oberfläche steril zu machen, wurden die Samen mit Formalinlösung befeuchtet, an der Luft getrocknet und dann aus gesäet. Dann folgte die Saat der Parzelle No. 2, nachdem das Saatgut nach Vorschrift mit Nitrobakterine-Lösung befeuchtet war. Um die Impfung ganz sicher zu machen, wurde die ganze übrige Impfflüssigkeit, die für 2—4 ha berechnet ist, auf die kleine Parzelle gespritzt.

Die dritte Parzelle wurde mit nitragin[1])-befeuchtetem Saatgut besäet, und auch hier die übrige Flüssigkeit, die für ¼ ha ausreichte, auf die 25 qm gegossen.

Auf der vierten Parzelle wurden 10 Liter Impferde (entsprechend 40 hl auf 1 ha) ausgestreut. Die Impferde war von einem Boden in Flahult genommen, der vor 10 Jahren Peluschken und Klee getragen hatte, aber niemals Lupinen.

Fig. 3.
Blaue Lupinen in sterilem Sand
(Botanisches Institut der Zentralversuchsanstalt)



ungeimpft Nitrobakterine Nitragin

Photographisch aufgenommen am 26. Juli 1909

Die Lupinen gingen auf sämtlichen Parzellen am 17. Juni auf. Anfangs entwickelten sie sich überall kräftig mit frischgrüner Farbe, aber bald hörte das Wachstum auf und die Pflänzchen bekamen ein rötliches Aussehen. Am 24. Juli wurden die Wurzeln von Pflanzen von allen Parzellen untersucht, und dabei zeigten sich die Wurzeln auf den Teilstücken ohne Impfung und mit Nitrobakterine ganz frei von Bakterienknöllchen, welche dagegen auf denen mit Nitragin und Impferde vorkamen.

Anfang August trat eine Veränderung ein auf der Impferde-Parzelle, indem sämtliche Pflanzen hier ergrünten und merkbar wuchsen; auf den anderen Parzellen blieben sie zurück und während der ganzen Vegetationszeit kränkelnd. Etwas abweichend verhielt sich doch die Nitraginparzelle.

---

[1]) Es mag erwähnt werden, daß die flüssige Nitraginkultur beim Öffnen der Flasche einen deutlichen Geruch nach Schwefelwasserstoff entwickelte. Nach der Bemerkung an der Flasche war die Kultur am 9. April 1909 hergestellt.

Dort kamen auch einige gelbe Lupinenpflanzen vor unter den blauen (das Saatgut war nicht ganz rein). Auf diese gelben Lupinen hatte das Nitragin anscheinend eine kräftige Wirkung ausgeübt, denn diese entwickelten sich normal wie die blauen Lupinen auf der Impferdeparzelle. Bei der Untersuchung waren die Wurzeln dieser gelben Lupinen mit kräftigen Bakterienknöllchen versehen, während die auf derselben Parzelle befindlichen in nächster Nähe stehenden blauen Lupinen keine Knöllchen trugen. Man könnte beinahe daraus befürchten, daß das Nitragin für gelbe Lupinen und nicht für blaue hergestellt war, wenn nicht die Etikette der Flasche die Richtigkeit angegeben hätte. Übrigens ist wohl der Unterschied zwischen den beiden Lupinensorten nicht größer, als daß die Kultur der einen auch auf der andern Knöllchen hervorbringen soll.

Die Erscheinung sah doch sehr eigentümlich aus.

Am 20. August blühten die Lupinen, aber nur auf der Impferdeparzelle.

Die Ernte geschah am 9. Oktober und die Lupinen wurden grün gewogen.

Pro Parzelle wurde geerntet:

Ungeimpft . . .	5,4 kg
Nitrobacterine .	7,8 „
Nitragin	7,1 „
Impferde	58,7 „

Das Nitrobakterine hat auch in diesem Jahre keine Wirkung ausgeübt, was ja nach den bakteriologischen Untersuchungen von Barthel leicht erklärlich ist, da das Bakterienpräparat keine Knöllchenbakterien enthielt.

Das Nitragin hat ebenfalls keine merkbare Erntesteigerung hervorgerufen, aber da die gelben Lupinen sich hier normal entwickelten und zahlreiche Wurzelknöllchen trugen, müssen die Verhältnisse für die Infektion der blauen Lupinen bei dem Impfpräparat nicht so günstig sein, wie für die Impferde, die eine außerordentlich kräftige Wirkung zeigte und die Ernte um das Zehnfache erhöhte.

Die Ergebnisse stimmten also sehr gut mit den vorjährigen überein.

Gegen die letzteren, die in dieser Zeitschrift mitgeteilt sind, machte Dr. A. Kühn in Bonn in einem an mich gerichteten Brief mehrere Anmerkungen, wodurch er den Versuchen den Wert absprechen wollte[1]).

So fehlte es an Parallelparzellen; die Verwendung von Formalin wäre zu verwerfen, weil dadurch die Bakterien allzu leicht getötet werden könnten; und schließlich war die Kalkung und Düngung unmittelbar vor der Impfung bewerkstelligt, was auch auf die Mikroorganismen schädlich einwirken könnte.

In meiner Erwiderung teilte ich mit:

1) daß keine Parallelparzellen angewendet wurden, weil der Boden auf dem Urmoor so gleichmäßig war, daß eine Unsicherheit dadurch nicht zu befürchten wäre. Außerdem hatten die Versuche hauptsächlich den Zweck, den qualitativen Wert der verschiedenen Präparate auf dem betreffenden Boden zu erforschen;

2) daß bei der Desinfektion mit der Formalinlösung solche Vorsichtsmaßregeln getroffen waren, daß eine Einwirkung davon auf die Impfpräparate und die Bakterien ausgeschlossen war, und

3) daß die Kalkung und Düngung zwar gleich vor der Saat bewerkstel-

---

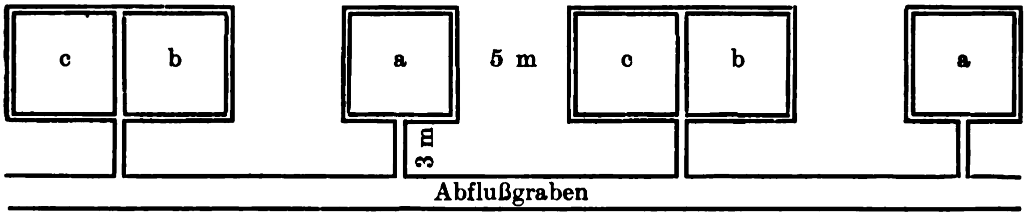
[1]) Herr Dr. K. mag entschuldigen, daß ich diesen privaten Brief hier erwähne, aber die darin gemachten Äußerungen gaben zu einem weiteren Impfungsversuch Veranlassung, weshalb ich zur Erklärung dies referieren mußte.

ligt war, daß dies aber bei früheren Versuchen keine nachteilige Wirkung ausgeübt hatte.

Ich versprach aber, in demselben Sommer den Versuch mit Nitragin zu blauen Lupinen zu wiederholen unter Vermeidung der genannten Umstände, denen Herr Dr. K. eine ungünstige Wirkung zuschrieb.

Am 16. Juni erhielt ich dann direkt aus Bonn eine Flasche Nitragin, das nach der Bemerkung am 14. Juni hergestellt war.

Am 12. Juni wurden ebenfalls auf dem unkultivierten Hochmoor in derselben Entfernung von bebauten Feldern 6 Teilstücke von je 16 Quadratmeter Fläche nach folgendem Plan urbar gemacht:



Am 14. Juni erhielten sämtliche Parzellen auf 1 ha gerechnet 6000 kg gelöschten Kalk, 1200 kg Thomasphosphat und 300 kg 37-proz. Kalisalz. Kalk und Düngemittel wurden eingehackt.

Mit der Saat wurde dann 14 Tage gewartet, damit Kalk und Kunstdünger nicht schädlich auf das Impfpräparat einwirken sollte, und die blauen Lupinen wurden erst am 2. Juli gesäet. Bei der Saat blieben beide a-Parzellen ungeimpft. Zu den b-Parzellen wurde das Saatgut mit Nitragin geimpft, und auf den c-Parzellen wurde Impferde ausgestreut, die von einem Feld stammte, wo Lupinen im Jahre 1908 gewachsen waren[1]).

Statt der vorherigen Desinfektion mit Formalin wurden sämtliche Geräte vor deren Benuztung so intensiv wie möglich mit Wasser gewaschen. Die Säcke waren neu und rein. Die Arbeiter machten sich vorher in der Weise rein, daß sie Stiefel, Kleider und Hände mit feuchtem Sphagnummoos und Moostorf abrieben. Zuerst wurden die ungeimpften Parzellen besäet, dann diejenigen mit Nitragin und zuletzt mit Impferde.

Die Lupinen gingen auf sämtlichen Parzellen am 11. Juli auf. Dieselben Wechslungen in der Entwicklung waren auch hier wahrzunehmen, nur mit der Ausnahme, daß man hier auch eine Wirkung der Nitraginimpfung beobachten konnte, obgleich dieselbe, wie die Erntezahlen zeigen, deutlich hinter der der Impferde stand. Die Lupinen blühten Ende September bis Anfang Oktober auf den geimpften Parzellen und die Ernte geschah am 9. Oktober.

Der Ertrag an grüner Masse betrug pro Parzelle (16 qm):

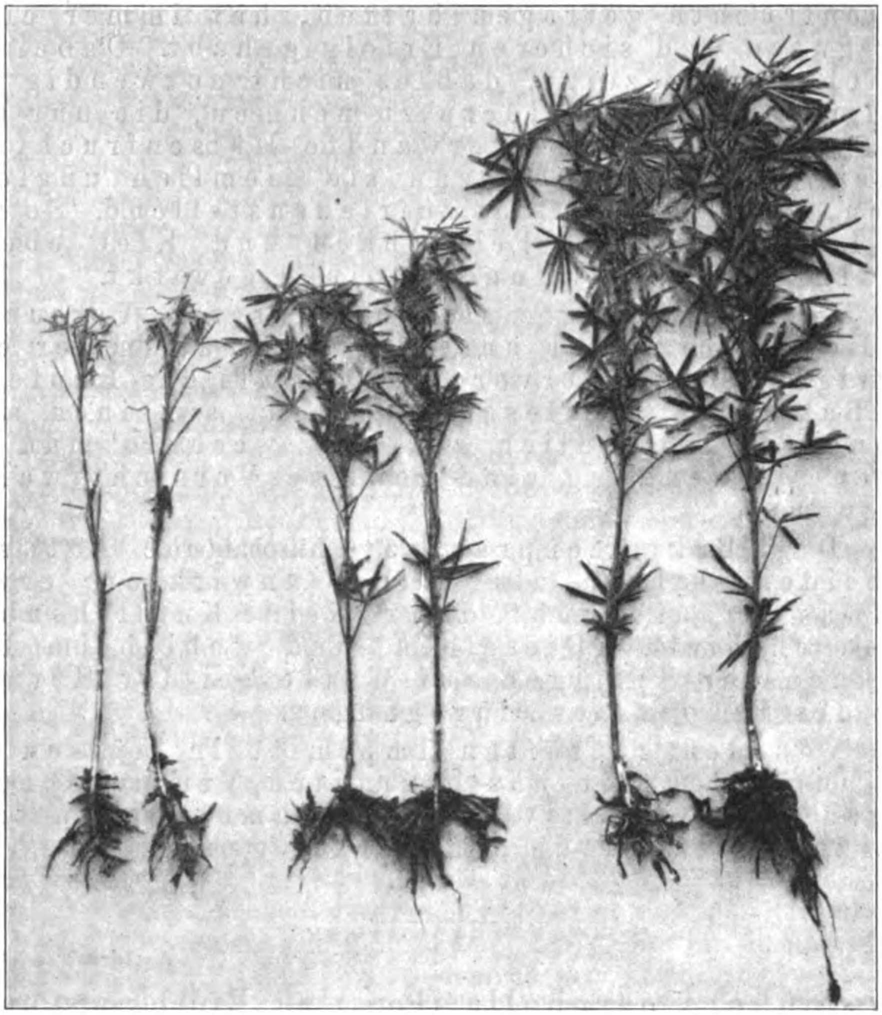
			Mittel
ungeimpft	a	6,7 kg	
	a	4,0 „	5,35
Nitragin	b	13,5 „	
	b	13,9 „	13,70
Impferde	c	24,3 „	
	c	24,4 „	24,35

Fig. 4 zeigt die verschiedene Wirkung der Impfmittel.

---

[1]) Den Versuch mit Nitrobakterine zu wiederholen, schien überflüssig, da das Präparat nach den Untersuchungen beider Jahre keine Knöllchenbakterien enthielt.

Fig. 4.
Blaue Lupinen von unzersetztem Hochmoorboden
Schwedischer Moorkulturverein
Versuchsfeld bei Flahult



Ungeimpft Nitragin Impferde
Photographisch aufgenommen am 3. Oktober 1909

Wie daraus hervorgeht, hat sich auch bei diesem letzten Versuch, der mit der allerpeinlichsten Sorgfalt und unter Berücksichtigung sämtlicher Kautelen ausgeführt wurde, das Nitragin als der Impferde unterlegen erwiesen.

Aus den hier mitgeteilten Versuchen, sowie den vielen älteren Impfungsversuchen[1]), die in Flahult ausgeführt worden sind, glauben wir berechtigt zu sein, folgende Schlüsse zu ziehen:

1) Auf dem unzersetzten Hochmoor in Flahult hat sich eine Zufuhr von Knöllchenbakterien durch

---

[1]) Versuche mit Impferde sind von uns ausgeführt in den Jahren 1890, 1893, 1896 und 1898, mit Impferde und Nitragin 1896, 1898, 1899, 1902, 1906, 1908 und 1909 und mit Nitrobakterine 1908 und 1909.

Impfung stets als notwendig für die normale Entwicklung der Leguminosen erwiesen. Ohne Impfung war das Wachstum sehr dürftig.

2) Sogenannte **Impferde** von Feldern, die vorher Hülsenfrüchte getragen hatten, hat immer einen sehr guten und sicheren Erfolg gehabt. Dabei hat es sich auch gezeigt, daß es nicht notwendig ist, die Impferde von Feldern zu nehmen, die nur dieselbe oder eine nahe verwandte Hülsenfrucht getragen haben. Auch wenn sie ziemlich ungleich waren, war das Resultat zufriedenstellend. So z. B. hat Impferde nach Peluschken und Klee ebenso kräftig zu Seradella und Lupinen gewirkt.

3) Das **Nitragin** zeigte sich bei unseren Versuchen auf Hochmoor etwas unsicher und hat immer eine niedrigere Ernte hervorgebracht als die Impferde. Die Bakterien in diesem Präparat scheinen auch besonders empfindlich zu sein, weshalb man bei dessen Verwendung eine gewisse Vorsicht walten lassen muß.

4) Das Bakterienpräparat **Nitrobakterine** hat sich in beiden Jahren als völlig unwirksam erwiesen, was darauf beruht, daß es keine Knöllchenbakterien enthielt. Dieselben sind wohl beim Eintrocknen der Kulturen auf Watte bei der Herstellung des Präparates eingegangen.

5) Von den geprüften Impfmitteln müssen wir also unter den von uns benutzten Versuchsbedingungen für neukultivierten Hochmoorboden fortgesetzt der Impferde den Vorzug geben.

Nachdruck verboten.

Coniophora cerebella (Pers.) als Bauholzzerstörer.

[Aus der Abteilung für Pflanzenkrankheiten des Kaiser Wilhelms-Instituts für Landwirtschaft in Bromberg.]

Von Dr. **E. Schaffnit.**

Mit 1 Tafel.

1) Vorkommen des Pilzes.

Coniophora cerebella ist bislang als technischer Holzzerstörer noch wenig gewürdigt worden. Erst Möller[1]) hat nachgewiesen, daß dieser Pilz Holz in derselben Weise zu zerstören vermag wie Merulius. Voraussetzung für die Zerstörung in gleichem Umfang ist allerdings eine entsprechende — für die Entwicklung des Pilzes in weit höherem Maß als für Merulius erforderliche — Substrat und Luftfeuchtigkeit. Hen-

---

[1]) Möller, Hausschwammforschungen. Jena 1907. p. 45.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

nings[1]) und ebenso Schröder[2]) geben als Standort in Häusern feuchte Keller an. Auch nach Metz[3]) ist Coniophora cerebella fast ausschließlich auf den Keller beschränkt. In lebendem Zustand hat dieser Autor den Pilz an anderen Stellen nur an abnorm nassen Standorten gefunden und größeren Schaden vermag er nach seinen Beobachtungen nicht anzurichten.

Diese Angaben treffen nach meinen Beobachtungen nicht in vollem Umfange zu. Ich habe Coniophora, die an der Hand der von Möller nachgewiesenen besonderen morphologischen Merkmale des Mycels, den charakteristischen Schnallenwirteln den zwischen diesen orientierten Seitenhyphen und nach rückwärts gerichteten auswachsenden Schnallenzellen leicht zu diagnostizieren ist[4]), bereits in drei Fällen in lebendem Zustand in den oberen Stockwerken von Neubauten nachgewiesen, in denen der Pilz erhebliche Holzzerstörungen hervorgerufen hatte.

Da die beobachteten Fälle in der Hausschwammliteratur bis jetzt noch nicht beschrieben sind, dürfte es von Interesse sein, wenn sie im Folgenden kurz skizziert werden.

In dem ersten Fall waren in den drei oberen Etagen eines Hauses, dessen Bau im Herbst 1906 begonnen und im Sommer 1907 fertiggestellt war, von 67 der kontrollierten Balken 28 erkrankt. Im wesentlichen waren vor allem die Balkenköpfe angegriffen, deren Zerstörung ganz allgemein nach den vorliegenden Literaturangaben auf „Polyporus vaporarius“ zurückgeführt wird. Die Untersuchung erfolgte im Sommer 1908.

Besonders stark waren die Zerstörungen in Räumen, deren Fußböden völlig mit Linoleum ausgekleidet waren. Die Balkenköpfe waren zum Teil vollständig, zum Teil fast bis auf einen kleinen, wenige Zentimeter des Durchmessers betragenden Rest des Kernholzes zerstört. An den Balken wucherten unregelmäßig verzweigte oder federfahnen- bis büschelförmig vereinigte lebende Stränge, ebenso waren zahlreiche Bretter der Einschneidedecke von feinen Strängen des Pilzes überzogen, in den Fugen zwischen den Brettern der Einschneidedecke war schmutzig buttergelbes flockiges Oberflächenmycel vorhanden. An der Zerstörung war neben Coniophora in drei mit Linoleum belegten Räumen auch Paxillus acheruntius (Humb.) beteiligt. Auch von diesem Pilz gibt Mez[5]) an, daß er ihn niemals in dem Erdgeschoß eines Hauses, geschweige denn in den oberen Stockwerken angetroffen habe. Das an der Zerstörungsstelle herausgenommene Stück einer Fußbodendiele, an deren Unterseite sich ein Fruchtkörper befindet, ist in den Sammlungen der Abteilung aufgestellt.

Die Füllung bestand aus Kohlenschlacke und war angeblich trocken in den Bau gebracht worden. Um so sicherer ließ sich der Nachweis führen, daß der noch nach fünfviertel Jahren vorhandene relativ hohe Wassergehalt der Balken (im Durchschnitt 18 Proz., bezogen auf lufttrocken Substanz) den Balken selbst entstammen mußte und nicht etwa einer feuchten Füllung.

---

[1]) Hennings, Über die in Gebäuden auftretenden wichtigsten holzbewohnenden Schwämme. (Hedwigia. Bd. 42. p. 178.)

[2]) Schröder, Hymenomyceten. (Cohns Kryptogamenflora von Schlesien. III, 1. Breslau 1889.)

[3]) Mez, Der Hausschwamm und die übrigen holzzerstörenden Pilze der menschlichen Wohnungen. Dresden 1908. p. 202.

[4]) Von dem Mycel der in Kultur genommenen Holzproben wurden Flöckchen auf Malzextraktagar übertragen, und es gelang leicht, auf diese Weise Reinkulturen zu ziehen.

[5]) l. c. p. 202.

Dem Bauherrn gelang es denn auch den Nachweis zu führen, daß das verwendete Holz (russisches Floßholz) frisch aus dem Wasser unter das Sägegatter gelangt war[1]), und wenige Tage danach verbaut wurde und daß das Balkenholz nicht im erforderlichen Maße ausgetrocknet worden war, bevor die Dielung und das Streichen derselben erfolgte.

Der Verlauf der Witterungsverhältnisse kam für die Beurteilung dieses Falles insofern nicht in Frage, als diese, so lange der Rohbau noch nicht unter Dach gebracht war, nach den amtlichen Daten der meteorologischen Station, für Bromberg günstig waren.

In einem zweiten Fall handelte es sich um einen zwei Jahre alten zweistöckigen Neubau, dessen zweite Etage ebenfalls im Sommer 1908 untersucht wurde. Die Deckenkonstruktion des Parterres und der ersten Etage bestand aus Trägern und Beton und kam daher für die Untersuchung nicht in Betracht. Die durch Coniophorafäule hervorgerufenen Destruktionserscheinungen waren hier in gleicher Weise hauptsächlich auf die Balkenköpfe lokalisiert. Die Füllung bestand aus Lehm, dessen unterste, den Brettern der Einschneidedecke unmittelbar aufliegende Schichte beim Einbringen angefeuchtet worden war.

Auch die darüberliegenden Schichten waren kuchenartig zusammengeballt. Die Füllung war insgesamt 14 cm hoch. Der Wassergehalt der Balken wurde mit 14 Proz. ermittelt. Die frisch bebeilten Holzteile fühlten sich feucht an, ebenso war die Füllung keineswegs ausgetrocknet. Die Zahl der erkrankten Balken betrug hier in der zweiten Etage achtzehn.

Ein dritter Fall von Coniophorafäule lag mir schließlich im Sommer 1909 zur Untersuchung vor. Der Bau war im Herbst 1906 begonnen und im darauffolgenden Sommer fertiggestellt. Die Deckenkonstruktion des Parterres bestand auch hier aus Eisen und Cement. Erst in der ersten und zweiten Etage und den Mansarderäumen war Balkenkonstruktion. In diesen drei Stockwerken waren hier nicht in besonders hohem Maß die Balkenköpfe zerstört, sondern die Erkrankung war ganz unregelmäßig verteilt. Die als coniophorafaul ermittelten Balken waren zum Teil auf die ganze Länge von 5,50 m, zum Teil nur auf kurze Strecken angegriffen; vier Balken waren hochgradig zerstört, ebenso waren Dielen und Bretter der Einschneidedecke zum Teil angefault. Die äußeren Erscheinungen des Pilzmycels waren die gleichen wie im ersten dargelegten Fall. Die Füllung, bestehend aus Lehm und Sand, wurde dem Grundstück entnommen und zu einer Zeit in den Bau gebracht, in der nach den meteorologischen Daten feuchte Witterung herrschte. Nach Ansicht des Bauherrn war das verbaute Holz nicht einwandsfrei, sondern nicht trocken und bereits erkrankt, als es in den Bau kam. Doch ließen sich über den allgemeinen damaligen Zustand des Holzes sichere Anhaltspunkte nicht gewinnen. Ein Teil der Balken und Dielen war stark angeblaut — in der Kultur entwickelte sich Ceratostomella pini (Blaufäule); ein Strebebalken war in erheblichem Maß durch

---

[1]) Bromberg ist bekanntlich einer der größten Holzhandelsplätze Deutschlands. Die zahlreichen großen Dampfsägewerke liegen dicht an der Brahe, und jedes Sägewerk hat seinen eigenen Holzhafen, dem je nach Bedarf die Stämme zum Verschneiden entnommen werden. Der Holzhändler macht ausgiebigen Gebrauch von der Erfahrung, daß das Holz im Wasser gegen Fäulen am besten konserviert ist. Außerdem verringern sich die Transportkosten erheblich, wenn die Stämme direkt aus dem Wasser über die Brücke nach dem Sägegatter gezogen werden, als wenn sie erst wie im Winter vor dem Einfrieren auf den Platz geschafft und von hier wiederum im Lauf des Winters nach und nach zum Verschneiden zur Säge geschleift werden.

Trametes Pini (Ringschäle) zerstört. Der Wassergehalt der Balken wurde mit durchschnittlich 14 Proz., in einzelnen Balken mit 16—24 Proz. ermittelt. Da Holz zufolge seines Gehaltes an Salzen hygroskopisch ist, kann Feuchtigkeit auch aus der Füllung aufgenommen worden sein.

Der Verlauf der Witterungsverhältnisse kam für die Beurteilung der beiden letzten Fälle insofern in Betracht, als das Balkenwerk Durchfeuchtungen bevor der Rohbau unter Dach kam, durch atmosphärische Niederschläge ausgesetzt war.

In einem (allerdings feuchten) Parterreraum eines Gebäudes der agrik. chem. Versuchsstation der Landwirtschaftskammer in Breslau, in dem erhebliche Zerstörungen angerichtet waren, habe ich den Pilz ebenfalls vor einigen Jahren während meiner Tätigkeit an derselben nachgewiesen.

Zur Sanierung der Gebäude wurde zunächst die Füllung wo es notwendig war, entfernt und ausgetrocknet. Ebenso wurden die bebeilten Balken durch Aufstellen von Trockenöfen ausgetrocknet. Hochgradig erkrankte Balken wurden durch neue ersetzt, die weniger erkrankten durch Armierungen (Anlaschen und Auffüttern) entsprechend verstärkt, um die Tragfähigkeit wieder herzustellen.

2) Die Entwicklungsbedingungen in Gebäuden.

Coniophora cerebella hat nach den geschilderten Fällen erhebliche Zersetzungen unter Verhältnissen hervorgerufen, die nach unserem heutigen Bausystem nicht als abnorm bezeichnet werden können, da dieses noch viel zu wenig den Zustand des Bauholzes und die Vermeidung jeden Wasserüberschusses im Rohbau berücksichtigt, obwohl schon seit zwei Jahrzehnten auf die Bedeutung der Verwendung von lufttrockenem Holz in der Bautechnik und Hausschwammliteratur zur Genüge von Gottgetreu, Hennings, Falck, Mez und Anderen hingewiesen worden ist.

Die Bezeichnung „lufttrocken“ ist allerdings in bezug auf Bauholz nach meinen Untersuchungen über dessen Wassergehalt, über die ich an anderer Stelle später im Zusammenhang berichten werde, ganz irrational. Als lufttrocken in engerem Sinn bezeichnen wir eine Substanz, die soviel Feuchtigkeit enthält, als sie unter normalen Verhältnissen bei trockener Aufbewahrung aus der Luft aufnimmt. Unter diesen Verhältnissen enthält lufttrockenes Holz bei 17° C im Zimmer aufbewahrt 4 Proz. Wasser. Der in einer Reihe von Holzproben, die mir von Holzhändlern überlassen und die als lufttrocken bezeichnet waren, ermittelte Wassergehalt schwankte jedoch zwischen 5—45 Proz. In der Tat ist aber in dem geflößten Bauholz zu dem Zeitpunkt, zu dem es geschnitten von der Dampfmühle nach seinem Bestimmungsort verfrachtet wird[1]), vielfach nicht nur das ermittelte Maximum (= 45 Proz.) des Wassergehaltes erreicht, sondern dieser ist noch höher, (bis 62 Proz.). Erst wenn es an seinen Bestimmungsort gelangt, ist es soweit abgetrocknet, daß es nach dem „Handelsgebrauch als lufttrocken“ gelten kann. In diesem Zustand, also zum großen Teil mit einem Wassergehalt von etwa 30 Proz. wird es nun verbaut. Man wird kaum fehlgehen in der Annahme, daß das Wasser bis zur Vollendung des Gebäudes, sofern nicht ganz besondere Vorsichtsmaßregeln angewendet werden, nicht soweit verdunstet ist, daß das Holz als wirklich lufttrocken gelten kann, selbst wenn der Trockenheitsgrad weniger scharf fixiert und ein Spielraum von 4—10 Proz. zugebilligt wird.

---

[1]) Der hohe Wassergehalt von frischem Floßholz spielt insofern keine Rolle für die Transportkosten, als der größte Teil des Bauholzes auf dem Wasserweg in Kahnladungen transportiert wird, so z. B. nach Berlin, das in erster Linie durch die Bromberger Sägewerke mit Bauholz versorgt wird.

Die im Holzhandel übliche Bezeichnung „lufttrocken" bedeutet demnach nur soviel, daß das Holz oberflächlich abgetrocknet ist. Fraglos haben hier hygienische und gesetzliche Forderungen im Baugewerbe einzusetzen.

3) Die Zersetzung der Holzsubstanz.

Der durch Coniophora zerstörte Holzkörper weist die gleichen Erscheinungen wie sie durch Merulius, Polyporus vaporarius u. a. hervorgerufen werden. Im letzten Stadium zerfällt er durch entstandene Trockenrisse in würfelförmige Stücke, die sich zwischen den Fingern zerreiben lassen. Außerdem blättert das Balkenholz in vorgeschrittenem Zersetzungsstadium entsprechend den Jahresringen ringförmig auseinander und weist einen sauren Geruch und Geschmack auf. Preßt man befeuchtetes Lackmuspapier auf die Fläche, so wird es sofort gerötet ebenso reagiert der wässerige Auszug sauer. Diese zuletzt genannten Erscheinungen scheinen aber keine charakteristischen Merkmale für Coniophorafäule sondern lediglich ein Zeichen eingetretener chemischer Zersetzungen darzustellen. Der saure Geruch und Geschmack dürfte auf Huminsäuren zurückzuführen sein. In den Sägewerken ist der Geruch in auffälligstem Maß in der Nähe, wo frisch aus dem Wasser gezogene Stämme lagen, ganz allgemein vorhanden und entwickelt sich zwischen Rinde und Holzkörper.

Es muß überraschen, daß Coniophorafäulen nicht in viel zahlreicheren Fällen bisher beobachtet worden sind, nachdem erwiesen ist, daß das in unseren Neubauten unter den derzeitigen Baubedingungen vielfach vorhandene Maß von Feuchtigkeit (von dem übrigen Feuchtigkeitsquellen, Mauerwerk, atmosphärische Niederschläge, feuchte Füllung usw. abgesehen) schon im verwendeten Bauholz enthalten ist, um die Entwicklung von holzzerstörenden Pilzen und durch sie weitgehende Destruktionen hervorzurufen.

Tafelerklärung.

1) Reinkultur von Coniophora cerebella (Pers.) aus Mycelflöckchen auf Malzextraktagar gezogen.

2) Balkenabschnitt mit Coniophora - Mycelsträngen. (1 : 4).

3) Desgleichen in natürlicher Größe.

4) Querschnitt eines bis auf einen Teil des Kernholzes zerstörten Balkens in der Entfernung von ca. ¾ m vom Kopf entnommen. (1 : 3).

Während der Drucklegung der vorliegenden Mitteilung ist Falks Monographie der Lenzitesfäule des Coniferenholzes erschienen. (3. Heft der Hausschwammforschungen, herausgegeben von Prof. Möller. Jena, Fischer). In der Einleitung „Über Trockenfäule im allgemeinen" führt Falk, gestützt auf sehr umfangreiches Untersuchungsmaterial und mehrjährige Beobachtungen den Nachweis, daß die Trocknenfäulezerstörungen ganz allgemein in erster Linie durch Coniophoraarten hervorgerufen werden. Durch diese Untersuchungen Falks hat also die obige Mitteilung bereits ihre Bestätigung gefunden.

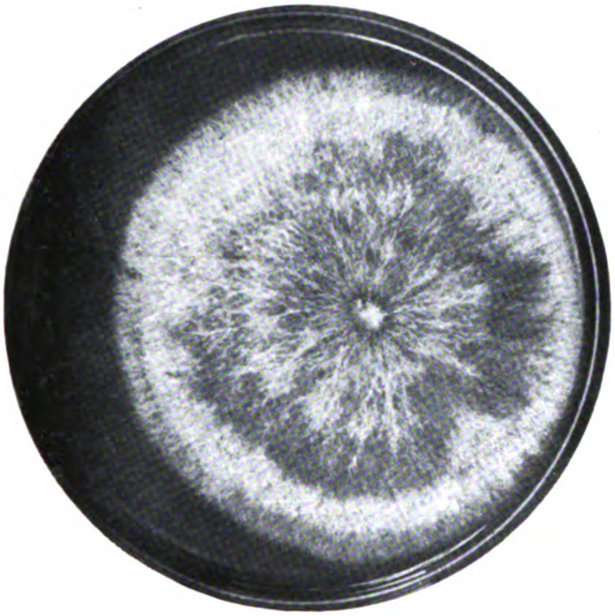


Fig. 1.

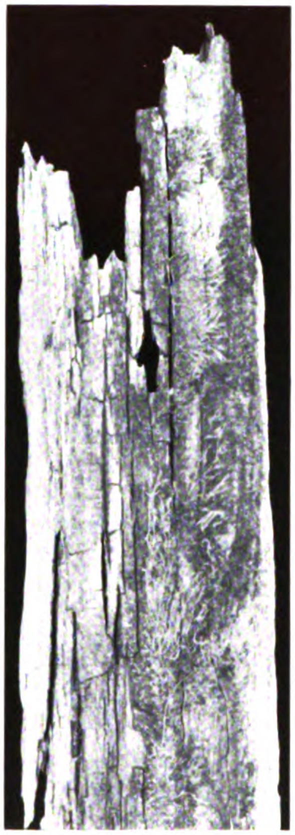


Fig. 2.

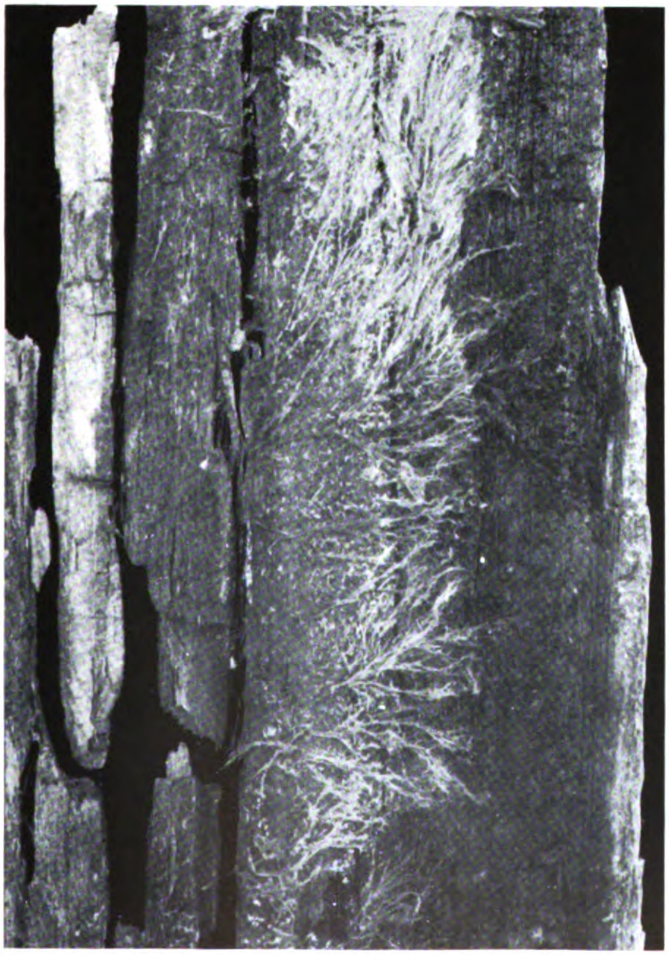


Fig. 3.

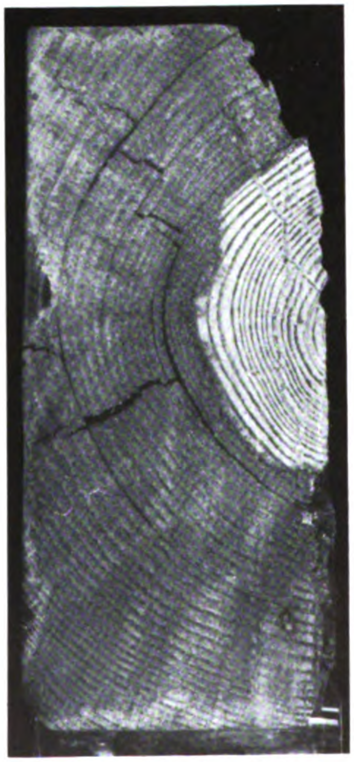


Fig. 4.

Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

Originalreferate aus bakteriologischen und gärungsphysiologischen etc. Instituten, Laboratorien etc.

R. Stazione di Patologia vegetale, Rom. [1])

Nachdruck verboten.

Untersuchungen über die Darmbakterien der Olivenfliege.

Von Dr. **L. Petri**, Rom.

Mit 7 Figuren im Text.

In dem Verdauungsapparat der Larve von Dacus Oleae (Rossi) Meigen, und zwar in den vier Blindschläuchen des Mitteldarms, befindet sich seit der Zeit, wo die Larve aus dem Ei herauskommt, bis zu ihrem Puppenstadium eine große Bakterienkolonie beständig lokalisiert (Fig. 1). Die Lage dieser großen Kolonie im Verhältnis zu der Chitinhaut des Proventriculus und der Peritrophica ist der Art, daß die Bakterien während der Häutung nicht hinausgedrängt werden können (Fig. 2). Diese Mikroorganismen vermehren sich unausgesetzt, und die daraus folgende übergroße Zahl derselben, welche in den vier Blindsäcken nicht mehr Platz haben, wird hin und wieder durch die Afteröffnung, dem Weg der sonstigen eingesaugten Substanzen folgend, herausgetrieben. In den Speicheldrüsen und in den Malpighischen Gefäßen sind weder Bakterien noch sonstige Mikroorganismen vorhanden. In dem letzten Larvenstadium, welches der Verpuppung vorangeht, wenn die Larve noch bewegungsfähig ist, werden die Blindschläuche und das übrige Verdauungsrohr fast vollständig entleert.

Wenige Bakterien bleiben noch bei der unteren Öffnung des Cardias; nachher lassen sie sich in den Oesophagus übersetzen, wo sie zwischen den Falten der Intima hausen und dort während des ganzen histolytischen und histogenetischen Prozesses des Puppenstadiums bleiben. Während dieser Zeit wurde Sporenbildung nicht sichtbar. Bevor der Oesophagus der Imago vollständig gebildet ist, verschwindet jede Spur von Bakterien, und zwar während eines Zeitraumes, dessen Dauer nach den Jahreszeiten wechselt. Im Sommer und im vorgerückten Herbst ein bis zwei Tage, bei den Winternymphen dagegen ein bis zwei und sogar drei Monate. Später kann man sie wieder in einem unpaarigen drüsigen Rückenschlauch des Schlundkopfes wahrnehmen (Fig. 3). In dieser Drüse entwickeln sich die Bakterien gleich nach der Geburt des vollendeten Insekts auf Kosten der reichen Sekretion der Epithelzellen, welche die innerlichen Wände der Drüse bekleiden. Von hier aus verbreiten sich die Bakterien in wenigen Stunden in den Mitteldarm, wo sie 24—48 Stunden nach der Geburt (im Sommer oder Herbst) viele eierförmige, durch eine durchsichtige, schleimige Substanz miteinander verkettete Anhäufungen bilden. Ferner finden sich die Bakterien bei dem Weibchen in zahlreichen und sehr kleinen, fingerartig geformten Analdrüsen, welche zu zwei paarigen Gruppen kurz vor der Afteröffnung vereint sind. Diese Öffnung liegt am Ende des Ovopositors auf der Bauchseite und mündet samt der Scheide in eine Kloake (Fig. 4 und 5).

Die Entwicklung der Bakterien ist bei den vollendeten Insekten ganz unabhängig von der eingesaugten Nahrung; sie hängt vielmehr von der physiologischen Tätigkeit des ganzen Gastorganismus, und zwar, wenn auch indirekt, von der vollkommenen Reife der Geschlechtsorgane ab.

---

[1] Dieser Aufsatz ist eine Zusammenfassung einer Arbeit der Königl. Versuchsstation für Pflanzenkrankheit in Rom: „Ricerche sopra i batteri intestinali della Mosca olearia". 4⁰. 130 pp. 1 tav. e 37 fig. nel testo Roma (G. Bertero) 1909.

Bei den während des Winters geborenen Weibchen, bei welchen das Ei sich sehr langsam bildet, entwickeln sich die Bakterien in der Schlunddrüse mit bedeutender Verspätung. Bei den Insekten, welche diesen großen Drüsenraum ganz leer aufweisen, ist dieses Organ samt dem übrigen Darmkanal sehr oft Ansteckungen seitens parasitischer oder saprophytischer Organismen unterworfen. Die Übertragung der Bakterien von der Mutter auf das Ei findet bei der Legung des letzteren in die Olive statt, indem eine kleine Zahl von Bakterien der Analdrüsen abgesondert wird. Diese Drüsen ermöglichen, da sie nahe dem After, welcher die Scheide fast berührt, münden, die Verbreitung dieser Mikroorganismen auf der Eieroberfläche in dem Augenblicke, wo das Ei durch den Eierleger geht.

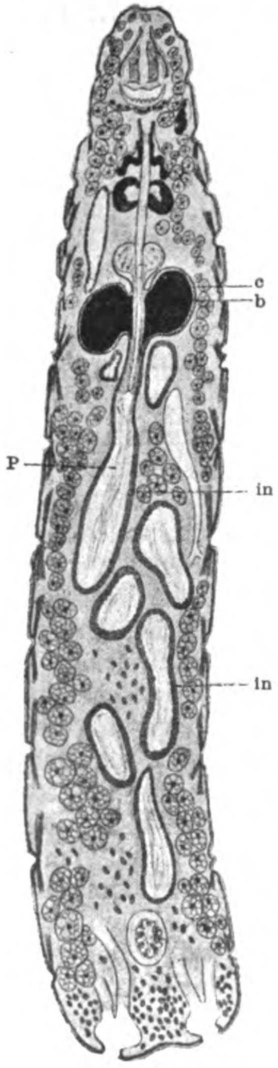


Fig. 1.
Halbschematischer Längsschnitt einer erwachsenen Larve. c = die Blindschläuche des Mitteldarms. b = Bakterien. in = Mitteldarm. p = Peritrophica.

Während der Entwicklung des Embryos vermehren sich die Bakterien sehr rasch um den Mikropylapparat auf Kosten einer schleimigen Substanz, welche in geringer Menge das Ei umgibt und am Ende der Mikropyle dichter ist (Fig. 6). Das Durchdringen der Bakterien in das Innere des Eies durch das Chorion kann mittelst der zahlreichen Luftröhren, welche sich um die mikropyläre Verdickung öffnen, stattfinden (Fig. 7). In der Eidotter und in dem in Entwicklung begriffenen Embryo konnte man keine Bakterien wahrnehmen; sie zeigen sich jedoch in dem Proventriculus, und zwar in jenem Abschnitte, welcher dem Anfang der vier Blindschläuche entspricht, zu der Zeit, wenn die Larve noch in dem Chorion eingeschlossen ist.

In diesem Entwicklungsstadium sind die Mundteile bereits vollkommen bewaffnet, und schon kann die Larve mit ihren Haken die Schalenhaut des Eies teilweise zerschneiden. Höchstwahrscheinlich ist die Ansteckung des Verdauungsrohrs der jungen Larve diesen Rissen zu verdanken; da die Bakterien schon in den Luftröhren des Mikropylapparats sich befinden und bereits in das Chorion eingedrungen sind, hätte die Ansteckung auch dann stattfinden können, wenn die Risse nur auf die Dotterhaut beschränkt wären. Die Mitteldarmbakterien der Larve leben vor der Geburt der letzteren auf Kosten der Dotterkörnchen.

Nach einer ersten Häutung, welche stets in dem Ei stattfindet, befreit sich die Larve von der nunmehr unnötigen Hülle und fängt an, ihre Galerie durch die Weichteile der Olive zu bohren, indem ihre Blindschläuche des Mitteldarms fast gänzlich mit Bakterien gefüllt sind. Die Versuche, die Entwicklung des Embryos ohne die Gegenwart von Bakterien zu erlangen, sind alle vollständig mißglückt. Aus allen Untersuchungen geht die Hypothese hervor, daß die Entwicklung der Bakterien in der Eimikropyle ganz unabhängig von der des Embryos stattfindet; die entgegengesetzte Tatsache scheint nie vorzukommen. Gewöhnlich bilden die Bakterien in den Blindsäcken keine homogene Kolonie, sondern zu dem spezifischen Mikroorganismus, der bei jedem Entwicklungsstadium des Insekts beständig vorhanden ist, gesellt sich sehr oft das Ascobacterium luteum[1]). Seine Entwicklung in den Blindsäcken des Mitteldarms nimmt mit dem Alter der Larve zu; während der ersten Larvenstadien bleibt diese Bakterie ganz aus, in den letzten Stadien dagegen kann man sie fast immer wahrnehmen, und manchmal in solch großer Zahl, daß sie allein einen bedeutenden Teil der Bakterienkolonie bildet. In gewissen Grenzen verursacht die Entwicklung des Ascobacteriums in dem Larvenverdauungsrohr dem Gaste keinen Schaden, ja man darf im Gegenteile sogar annehmen, daß die lipolytische Wirkung dieses Mikroorganismus der Larve nützlich werden kann, indem sie das Verdauungsvermögen der Magensäfte steigert, da die Nahrung hauptsächlich aus Fettsubstanzen, und zwar besonders bei reifen Oliven besteht.

Auf diese angebliche Wirkung ist vielleicht die Tatsache zurückzuführen, daß das Ascobacterium während des Novembers und Dezembers in größerer Zahl in dem Verdauungsrohr der Larve zu finden ist. Oder soll man vielmehr annehmen, daß die größere Entwicklung und gesteigerte Zahl dieses Mikroorganismus dem Umstande zu verdanken ist, daß der Larvendarm in den Oliven, die oft schon verfault sind, leichter der Infektion unterworfen ist?

In der Tat kann man in manchen Fällen nachweisen, daß die Ascobakterien durch die Afteröffnung in den Larvenkörper dringen, wo sie, wenigstens zuerst, in dem Enddarm bleiben können und erst später die Blindsäcke des Mitteldarms ansteckten.

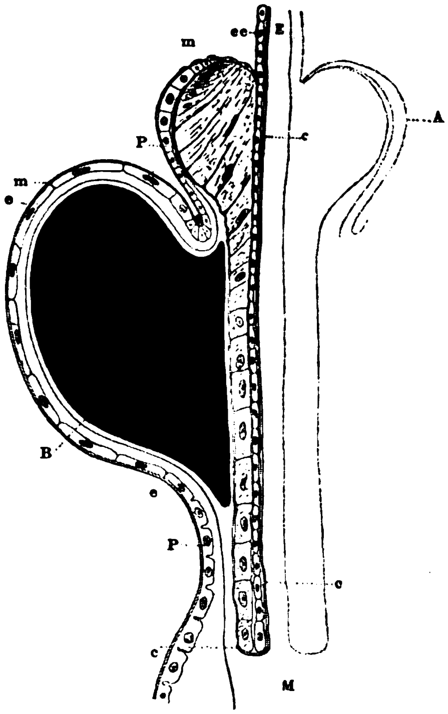


Fig. 2.

Schematischer Längsschnitt vom oberen Teile des Verdauungsrohrs. E. = Oesophagus. ee = Oesophagusepithel. c = Cuticula des Proventriculus. P = Peritrophica. e = Epithel der Blindschläuche. m = Muskellage. B = Bakterienkolonie. M = Mitteldarm.

Zu bemerken ist noch, daß die Verbreitung dieses Mikroorganismus auf den Olivenbäumen gegen Ende des Herbstes bedeutend zunimmt, und zwar wegen der großen Ausbreitung seitens der Larve bei ihrer Verpuppung.

Nur selten kann dieser Mikroorganismus, aus pathologischen Ursachen, ganz allein den völligen Bakterieninhalt des Darms bilden. Das Ascobacterium kann von der Larve auf das vollendete Insekt übertragen werden; die Übertragung von diesem letzteren auf das Ei kommt nur in sehr seltenen Fällen vor.

---

[1]) Vgl. Cornil et Babes, Les Bactéries. 3. édit. T. 1. 1890. p. 155—158, fig. 54, 55. — Macé, Traité pratique de bactériologie. 4. édit. 1901. p. 1018. pl. XXI. Petri in Rendiconti d. R. Accad. Lincei. Vol. 14. 1905. p. 400; Vol. 15. 1906. p. 648.

Ich bin der Ansicht, daß die Bakterie, welche gewöhnlich mit Dacus Oleae symbiotisch lebt, derselbe Mikroorganismus ist, welcher bei den Olivenbäumen den Rotz verursacht, nämlich das Bacterium Savastanoi Smith[1]).

Dieser Mikroorganismus ist bei der Olivenfliege gewöhnlich nicht kulturfähig, besonders während seiner Entwicklung um die Eimikropyle in den ersten Stadien der Larve und in dem Mesodarm des geflügelten Insekts.

Das einzige Mittel, um seine Identität mit dem Rotzbacillus nachzuweisen, besteht darin, daß man die Bakterien der Schlunddrüse, welche aus einer vor kurzem in sterilem Mittel geborenen Fliege stammen, den Olivenästen einimpft. So kann man gewöhnlich typische Rotztuberkel erlangen, aus welchen man durch die üblichen Verfahren einen Organismus isolieren kann, der mit dem B. Savastanoi identisch ist. Nur selten gelang es mir, ihn aus den Blindschläuchen der Larve und dem Verdauungsrohr des erwachsenen Insekts direkt zu isolieren. In diesen Fällen findet man ihn nie allein, sondern in Begleitung von Ascobacterium luteum, gemischte Kolonien bildend. Diese Ergebnisse weisen eine vollkommene Analogie auf mit jenen, welche aus den kulturellen Untersuchungen über die Mikroorganismen des Ölbaumrotzes hervorgegangen sind. Zu bemerken ist jedoch, daß, so lange es nicht möglich ist, ein Nährsubstrat zu erlangen, welches eine vom Insektendarme direkt isolierte Bakterienkultur gestattet, der Zweifel, ob B. Savastanoi, wie Ascobacterium luteum eine Unreinigkeit darstellen, nicht gänzlich schwinden kann. Die Ergebnisse, die ich anderseits erlangt habe, verleiten mich dazu, den Rotzmikroorganismus als den einzigen Einwohner des Dacusdarms zu betrachten. Während des ganzen Entwicklungszyklus der Olivenfliege besteht also ein stetes symbiotisches Verhältnis mit einem Mikroorganismus, dessen Vermehrung in dem Innern des Gastes derart von der physiologischen Tätigkeit und dem anatomischen Baue dieses letzteren abhängt, daß er, von ihm geschieden, sehr selten auf den künstlichen Kulturnährschichten saprophytisch vegetieren kann.

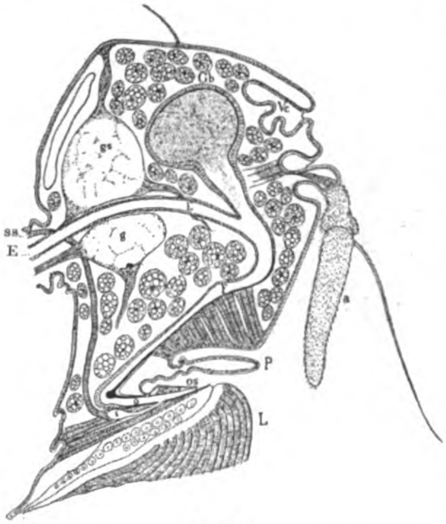


Fig. 3.

Schematischer Mittellängsschnitt durch den Kopf der Olivenfliege. a = Fühler. Gb = Schlunddrüse mit Bakterien gefüllt. F = Schlund. E = Oesophagus. gs, g = oberes, unteres Schlundganglion. P = Taster. O = Hypopharynx. os = Oberlippe. L = Labellum. ss = Ausführungsgänge der Speicheldrüsen. Die Kopfblase (Vc) ist eingezogen.

Hierbei darf man nicht vergessen, daß es sich um eine erbliche Vereinigung handelt, durch welche bei dem fraglichen Mikroorganismus im Laufe der folgenden Geschlechter einige besondere Eigenschaften des primären Metabolismus, welcher der freien ursprünglichen Art eigen ist, bedeutend herabgesetzt oder gänzlich verschwunden sind. Ein zu rascher Übergang von dem symbiotischen zu dem autotrophischen, saprophytären Zustande tötet ihn.

---

[1]) Vgl. U. S. Departm. of Agricult., Bureau of Plant Industry. Bull. No. 131. Washington 1908. Petri, L., Untersuchungen über die Identität des Rotzbacillus des Ölbaumes. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 19. 1907. p. 531.)

Aus dem Verdauungsrohre des Insekts entnommen, kann er in künstlichem Mittel sich wieder entwickeln, wenn man ihn von neuem in den Stand setzt, seine parasitären Eigenschaften auf irgend einen lebendigen Organismus, wäre das auch ein pflanzlicher (Olivenbaum), auszuüben. Für diese Bakterie scheint die Einwirkung auf einen lebendigen Organismus, um eine das Substrat modifizierende Reaktion hervorzurufen, welche ihre Nahrungsbedingungen begünstigt, zu einer biologischen Notwendigkeit geworden zu sein. Was hat nunmehr diese Symbiose zu bedeuten?

Handelt es sich hier wirklich um eine auf nützliche, komplementäre Eigenschaften der beiden Symbionten gestützte Gegenseitigkeit? Vor allem müssen wir die parasitäre Art des Verhältnisses zwischen dem Mikroorganismus und seinem Gast anerkennen; der erstere findet ganz gewiß die günstigsten Entwicklungsbedingungen in den Divertikeln des Verdauungsrohrs, sowohl bei der Larve als auch bei dem vollendeten Insekt, indem er auf Kosten der von den Epithelzellen dieser Organe verarbeiteten Substanzen lebt. B. Savastanoi findet in der Tat seine Nahrung ausschließlich in den Sekreten der Blindschläuche der Larve, in jenen der Schlund- und Afterdrüsen bei dem vollendeten Insekt und wahrscheinlich auch in der Sekretion der Mutterscheide- oder der Speicheldrüsen, wenn er sich um die Eimikropyle entwickelt. Bleiben diese Sekretionen aus, so findet seine Vermehrung nicht statt; der Tod des Insekts hemmt seine weitere Entwicklung. Die parasitäre Art des Verhältnisses zwischen diesem Mikroorganismus und seinem Gast wird auch durch die Empfänglichkeit des Dacus-Verdauungsapparats sehr verschiedenen parasitären Organismen gegenüber nachgewiesen.

Man hat in der Tat feststellen können, daß bei den vollendeten Insekten, welche wegen der verspäteten Entwicklung des B. Savastanoi die Schlunddrüse vollständig leer aufweisen, häufig Infektionen durch Bakterien oder Pilze auftreten.

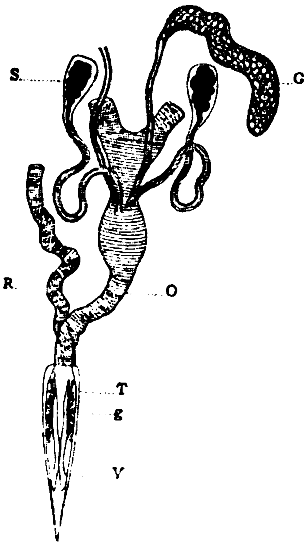


Fig. 4. Teil des weiblichen Geschlechtsapparates von Dacus Oleae. G = Anhangsdrüse. g = Analdrüsen. O = Eileiter. R = Enddarm. S = Samentaschen. T = Legebohrer. V = Die Cuticularplatten, welche die kloakale Rinne einschränken.

Es liegt also auf der Hand, welche Ursache die ursprüngliche Ansteckung des Fliegendarms, seitens der Rotzbakterie hervorgerufen hat und was für einen Vorteil diese letztere aus ihrem parasitären Leben zieht. Aber was für einen Nutzen kann die Fliege davon haben, daß sie diesen Mikroorganismus aufnimmt? Ich habe bereits die Hypothese aufgestellt, daß es sich hier um eine Veränderung oder Neigung der Blindschlauchssekretion seitens der metabolischen Erzeugnisse des B. Savastanoi handelt, welcher seine Entwicklung auf Kosten dieser Ausscheidungen vollführt. Bei einer lebendigen Larve von Dacus Oleae sollte in der Tat das Verdauungsrohr, was die chemische Zusammensetzung des Magensaftes angeht, bedeutend differenziert erscheinen, je nachdem es Bakterien enthält oder nicht. Bis jetzt hat man diese Tatsache nicht feststellen können, und meiner Ansicht nach würde jeder dazu gemachte Versuch erfolglos bleiben. Jedoch darf man offenbar diese Tatsache als eine mögliche Folge der ungeheuer großen Vermehrung dieser Bakterie in einem Abschnitte des Darmkanals betrachten, welcher ein solch außerordentliches Verdauungsvermögen besitzt. Ob diese eventuellen qualitativen oder quantitativen Veränderungen der Magensäfte mehr oder weniger das Larvenleben begünstigen, ist eine vollkommen ungelöste Frage. Aus meinen Untersuchungen geht hervor, daß eine Verdauung der Bakterienzellen in den Blindschläuchen niemals stattfindet. In dieser Hinsicht bin ich jedoch etwas in Zweifel betreffs der Bakterienzellen, welche als übermäßiges Produkt ihrer Vermehrung fortwährend durch die Blindschläuche ausgeschieden werden.

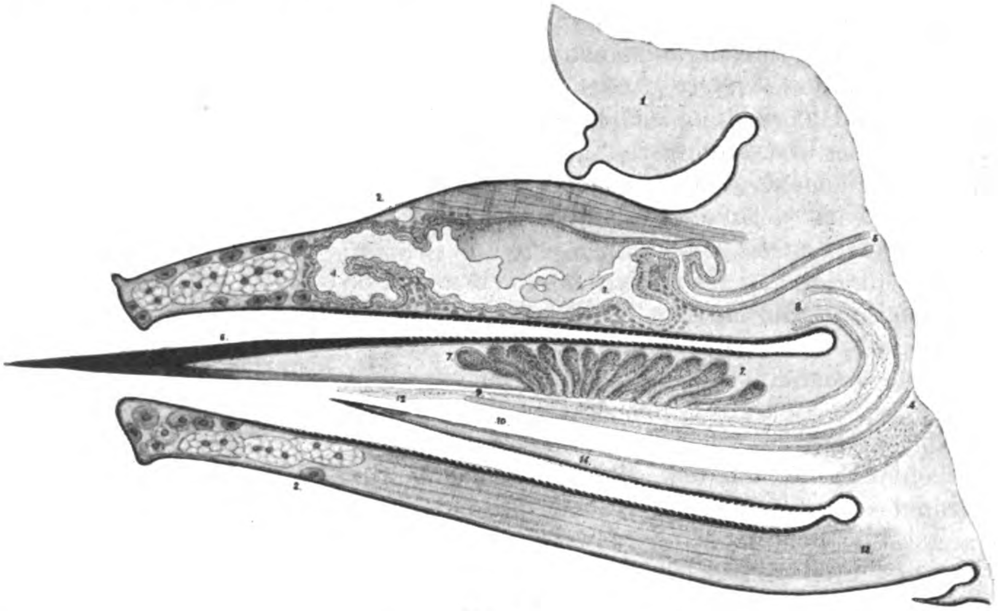


Fig. 5.

Längsschnitt des Ovopositors. 1. Das fünfte Hinterleibssegment. 2. Eierlegerscheide. 3. Mündung der Anhangsdrüsen und Samentaschen. 4. Scheide. 5. Eileiter. 6. Legestachel. 7. Analdrüsen mit den Bakterien. 8. Enddarm. 9. After. 10. Scheidenöffnung. 11. Paarige Bauchplatte, die Kloake einschränkend. 12. Peritrophica mit herausgetriebenen Bakterien.

Ich bin also der Ansicht, daß die Hypothese, welche eine allmähliche Verdauung der aufgenommenen Mikroorganismen seitens der Larve festzustellen sucht, nicht gänzlich zu verwerfen ist.

In den reifen Oliven ist die Larve gezwungen, eine große Menge Öl einzunehmen, um die nötigen stickstoffhaltigen Substanzen aufzusaugen. Der ungenügenden Quantität der letzteren könnte durch die Verdauung der Bakterien abgeholfen werden, welche in das Mesenteron eingedrungen sind und unter gewissen Lebensbedingungen die Eigenschaft besitzen, Stickstoff aus der Luft zu assimilieren. Das Öl, welches in das Verdauungsrohr durchdringt, bleibt meistenteils unverändert und wird mit den Exkrementen ausgeschieden, zu einer feinen Emulsion umgewandelt und in Glyzerin und Fettsäure getrennt. Die Emulsion, die man direkt beobachten kann, indem man den Darmkanal einer sich ernährenden Larve entnimmt, ist vielleicht auf die im Magensaft aufgelösten alkalischen Salze zurückzuführen.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Bei den wirbellosen Tieren hat man das Vorhandensein von Gallensalzen noch nicht nachweisen können, aber trotzdem muß man annehmen, daß in den Verdauungssekretionen alkalinische Salze gleich denen, welche in der Galle der höheren Tiere enthalten sind, vorhanden sind (Phosphate?). Nach den alten Untersuchungen Plateaus und nach den neueren von Cuenot an Blatta soll die Spaltung der Fettsubstanzen in dem Mitteldarm und dessen Divertikeln stattfinden[1]). Folglich besitzen die Insekten die Fähigkeit, Fettstoffe zu verdauen, ohne Hilfe besonderer Mikroorganismen, mittelst des emulsiven und lipolytischen Sekrets, welches dem Darmepithel eigen ist.

In der Tat weisen viele auf Kosten öligen Endosperms lebende Larven keine Darmbakterien auf.

Die Larven der Wollmotte, welche ihre Nahrung aus einer durch die Magensäfte schwerlich angegriffenen Substanz entnehmen, haben vollständig mikroorganismenfreies Verdauungsrohr. Bei der Larve von Dacus Oleae, welche eine ganz besondere Nahrung erfordert, kann die Symbiose mit Bakterien, welche die Eigenschaft, bedeutende Mengen von Lipase zu verarbeiten, besitzen, sehr nützlich werden, indem sie die Triglyceridespaltung beschleunigt, besonders bei den Larven, die in sehr reifen Oliven leben, worin das Öl den Hauptteil der von der Larve aufgesaugten Substanzen bildet. Gerade zu dieser Zeit findet in dem Darm eine verhältnismäßig große Vermehrung von Ascobacterium luteum statt[2]).

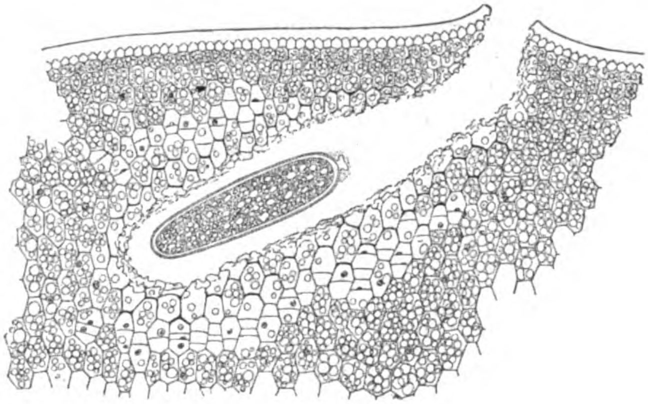


Fig. 6.
Schnitt durch eine Olive mit dem Ei von Dacus Oleae. Die Bakterien am Mikropylarende vermehren sich.

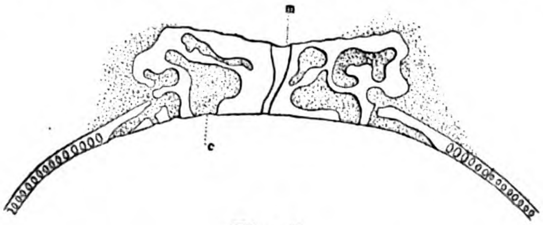


Fig. 7.
Schnitt durch das Mikropylarende des Chorions. m = Mikropyle. c = Luftröhren, mit Bakterien gefüllt.

Die gegenwärtigen Ergebnisse unserer Untersuchungen nötigen uns, uns mit derartigen Vermutungen über die biologische Bedeutung der Symbiose während des Larvenlebens der Olivenfliege zufrieden zu stellen. Bei dem vollständig entwickelten Insekt gewinnt diese Erscheinung eine weit wichtigere und ersichtlichere Bedeutung: Janet[1]) hat bei gewissen Ameisen das Vorhandensein von zweipaarigen, verzweigten, actiniaartigen Schlunddrüsen, welche der Schlunddrüse von Dacus Oleae vollkommen entsprechen, festgestellt. In diesen Divertikeln befindet sich gewöhnlich eine Nematode (Pelodera Janeti Lac. Duthier), welche als ein harmloser und folglich geduldeter Parasit betrachtet werden kann. Sein Vorhandensein ist zwar sehr häufig, aber nicht beständig und andere Parasiten oder Saprophyten können die Schlunddrüsen bewohnen. Ebenfalls in den Speicheldrüsen von Limax cinereus haust gewöhnlich ein anderer Wurm (Leptodera flexilis Duj.).

---

[1]) Furth, Otto von, Vergleichende chemische Physiologie der niederen Tiere. Jena (G. Fischer) 1903.

[2]) Ebenso ist zu dieser Zeit in dem Verdauungsrohr eine größere Menge alkalinischer Salze erforderlich, um die freien Fettsäuren, welche in den reifen Oliven in bedeutendem Prozentsatze vorhanden sind, durch die Verseifung zu neutralisieren. Die Reaktion des Mitteldarms ist ein Beweis dafür, daß diese Neutralisierung der Fettsäuren wirklich stattfindet. Vorläufig ist es uns völlig unbekannt, inwiefern das Vorhandensein der Bakterien die Verarbeitung dieser zur Verdauung der eingesaugten Nahrung nötigen Materialien anregt.

Diese Organismen, bei welchen einige Drüsenhöhlen unschädliche Parasiten beherbergen können, veranlassen uns zu einigen Betrachtungen über die biologische Bedeutung dieser Symbiose betreffs des Lebens der Olivenfliege und über den möglichen Ursprung dieser Vereinigung.

Die Tatsachen, die Janet bei den Ameisen wahrnahm[2]), zeigen uns, wie häufig gewisse Drüsenhöhlen ihrer besonderen Lage wegen verschiedenartige Mikroorganismen aufnehmen können.

Diese Mikroorganismen sind entweder schädlicher oder unschädlicher Natur; im ersten Falle kann man ihr Vorhandensein wegen des raschen Verschwindens der Gäste schwerlich feststellen. Solche Fälle dagegen, wo der Antagonismus der beiden symbiontischen Organismen fast null ist, so daß der Parasit ohne schädliche Folgen geduldet wird, treten viel leichter vor Augen.

Die Olivenfliege zeigt unter gewissen Lebensumständen eine überraschende Ähnlichkeit mit den von Janet untersuchten Ameisen. Bei den im Winter oder im Anfange des Frühlings geborenen Insekten findet die Entwicklung der Darmbakterien sehr spät und langsam statt, so daß die Schlunddrüse, wenn sie auch vollständig ausgebildet und ihr Epithelium bei der Sekretion tätig ist, ganz leer bleibt. Infolgedessen kann sie von den mit der Nahrung eingeführten parasitischen oder saprophytischen Mikroorganismen sehr leicht angegriffen werden.

Unter diesen Mikroorganismen übt eine Art von Torula eine für die Fliege tödliche Wirkung aus, indem sie sich im Darmkanal derselben außerordentlich vermehrt und in wenigen Stunden den Tod des Insekts verursacht. Auch Ascobacterium luteum, welches unter normalen Lebensumständen den Sommergenerationen unschädlich ist, kann bei den im Winter oder im Anfange des Frühlings geborenen Fliegen den Tod verursachen.

Wenn die Schlunddrüse vollständig mit in Vermehrung begriffenen B.

---

[1]) Janet, Sur les Nématodes des glandes pharygiennes des fourmis. (Compt. Rend. Acad. Sc. T. 117. 1893. p. 700.)

[2]) In einer Arbeit über Cyclostoma elegans hat Garnault das Vorhandensein von symbiontischen Bazillen mit Harnprodukten zusammen in einem geschlossenen Organ (Claparèdes Konkretionsdrüse) beobachtet. (Recherches anatomiques et histologiques sur le Cyclostoma elegans. 1887.) Ebenso hat Giard bei den Ascidien (Gruppe der Molgoliden) in den vollkommen geschlossenen Nierenorganen gleichartige Erscheinungen von Symbiose wahrgenommen. Das Pilzmycelium (Nephromyces Gd.), ein Nierenparasit, soll dem Gast sehr nützlich sein, indem es die Nieren von den Exkretionsprodukten befreit, welche sonst die besagten Organe, die mit keinen Ausführungsgängen versehen sind, sehr rasch verstopfen würden. (Sur les Nephromyces, genre nouveau de champignons parasites du rein des Molgulidées. (Compt. Rend. Acad. Scienc. 1888.)

Savastanoi erfüllt ist, scheint kein anderer Mikroorganismus, außer Ascobacterium, sich darin entwickeln zu können; dieses letztere kann jedoch, wie ich schon nachgewiesen habe, der Fliege nie schädlich werden, wenn seine Vermehrung durch die entgegengesetzte Wirkung des Rotzbacillus eingeschränkt wird. B. Savastanoi stellt also für Dacus Oleae ein Immunisierungsmittel dar gegen das Eindringen von Mikroorganismen in den Verdauungsapparat von außen und gegen ihre schädliche Wirkung. Die große Schlunddrüse mit ihren besonderen Sekreten würde ohne die Gegenwart ihres spezifischen Bacillus immer gefährlichen Ansteckungen ausgesetzt sein. Bei den im Winter oder im Anfange des Frühlings geborenen Fliegen ist die Sterblichkeit manchmal ungeheuer groß, wegen der verspäteten oder häufig sogar ausgebliebenen Entwicklung des B. Savastanoi während der ersten Augenblicke des Lebens, wenn das Suchen nach Nahrung und deren Aussaugen intensiver ist. Diese Verspätung der Wiedererscheinung des symbiontischen Mikroorganismus im Darme des erwachsenen Insekts scheint in Beziehung mit der langsamen Eierbildung oder der Spermatogenesis bei dem Männchen zu stehen. Die Weibchen zeigen gewöhnlich eine größere Verspätung in der Reife der Geschlechtsorgane. Außer dieser indirekten Ursache wirkt auch die kalte Temperatur auf die Bakterien ein. Die Fliegen leben sogar während der kältesten Winter, wogegen B. Savastanoi sich nur bei einer mäßigen Temperatur (hoch über Null) vermehrt. Man kann wohl behaupten, daß bei + 5° C ihre Vermehrung fast gänzlich ausbleibt.

Die oben angeführten Beispiele von Schlunddrüsen, in denen unschädliche Parasiten hausen können, samt dem unbeständigen Vorhandensein dieser Symbiose lehren uns, wie, trotz dem Umstande, daß zwischen Gast und Parasit keine ausgeprägte Feindseligkeit zu bemerken ist, solche Vereinigungen nur mit großer Vorsicht als das Ergebnis von innigem und notwendigem Mutualismus betrachtet werden dürfen.

Gleichzeitig können wir jedoch durch diese lehrreichen Beispiele den Grund jener Symbiose erfahren, in welchen, wie bei der Olivenfliege, die beiden Organismen von einander untrennbar geworden sind. Obgleich der Verdauungsapparat dieses Insekts, besonders bei den Weibchen, so gebaut ist, daß er die Entwicklung und Erblichkeit des aufgenommenen Mikroorganismus in wunderbarer Weise gestattet, müssen wir doch der finalistischen Neigung widerstehen, diese Tatsache als eine nach dieser Richtung führende zu betrachten. Ich habe schon hervorgehoben, daß die Bildung der Schlunddrüse ganz unabhängig von der eventuellen reizenden und abändernden Wirkung ist, welche während der Histogenesis auf den Wiederaufbau der Vorderdarmwandung durch die Bakterien ausgeübt werden kann. Würden die Bakterien sich früher entwickeln und sich in der Schlundregion lokalisieren, so könnten wir annehmen, daß an dieser Stelle unter dem Einflusse ihrer Vermehrung durch Ausstülpung ein Blindschlauchdivertikel sich bildet. Während der Imagobildung dagegen befinden sich die Bakterien in einem vollkommen latenten Lebenszustande, und jede Reizwirkung fehlt — Andererseits wird die Schlunddrüse, wie die meisten Kopforgane, durch die Differenzierung einer besonderen Imaginalscheibe erzeugt. Ebensowenig ist die besondere Endigung des Rektums bei den Weibchen auf den Einfluß von Bakterien zurückzuführen.

Trotzdem wir, wie bei Dacus Oleae und vielen anderen Fällen, uns mit der bloßen Feststellung von Tatsachen begnügen müssen, da vorläufig eine erschöpfende Erklärung dafür unmöglich aufzufinden ist, dürfen wir dennoch, nach dem schließend, was nicht nur bei anderen Insekten, sondern auch bei sonstigen pflanzlichen und tierischen Organismen, welche mit Mikroorganismen symbiontisch zusammenleben, vorgeht, annehmen, daß die gegenwärtigen Gäste schon seit ihrem Ursprung einige Baucharaktere besitzen, die zur Begünstigung oder Verursachung der parasitären Wirkung von in dem äußeren Medium als Saprophyten lebenden Mikroorganismen dienen. Wir könnten diese nicht zu häufigen Beispiele von Duldsamkeit gegen harmlose Parasiten, wenn auch eine Erklärung dafür vorläufig nicht vorhanden ist, als das Ergebnis einer natürlichen Auslese auffassen, da während der Wechselfolge der Geschlechter nur jene Vereinigungen, bei welchen die Symbiose nicht nur auf Duldsamkeit, sondern auch auf gegenseitig nützlichen Eigenschaften beruht, bis zu unseren Tagen bestehen. Wenn bei einigen tierischen oder pflanzlichen Organismen entweder das Verdauungssystem oder das äußere Aussehen ganz verschieden von dem typischen der verwandten Arten desselben systematischen Gruppe ist, darf man vielleicht daraus auf eine sekundäre Veränderung schließen. Bei der Olivenfliege jedoch, deren Verdauungsrohr durch seine anatomischen Verhältnisse von dem Typus der übrigen Musciden so abweicht, läßt sich schwerlich denken, daß solche tiefen Veränderungen nur sekundär sind und nur stattgefunden haben, um die symbiotischen Verhältnisse zwischen den Darmbakterien zu begünstigen.

In der Natur sind alle Grade zwischen symbiontischem Mutualismus und wirklichem Parasitismus vorhanden; die oben angeführten Beispiele und die oben beschriebenen Tatsachen betreffs Dacus Oleae lehren uns, daß nur der Parasitismus mit besonderen Rezeptionseigenschaften des Insekts zusammen als die primäre Ursache der fraglichen Symbiose betrachtet werden kann. Ich bin der Ansicht, daß bei der Olivenfliege in dem besonderen Bau ihres Verdauungsapparates der ursprüngliche und notwendige Grund der Symbiose zu suchen sei. Die Art des aufgenommenen Mikroorganismus kann man vielleicht als von sekundärer Bedeutung betrachten.

Wären die Parasiten wirklich älter als die von ihnen angegriffenen Arten, so müßten wir nötigerweise die Olivenfliege als den ersten Urheber der Rotzkrankheit des Olivenbaums betrachten. Folglich wäre dieses Insekt der Pflanze doppelt unheilvoll, da diese letztere dazu bestimmt ist, diesen Mikroorganismus, welcher der wackerste Verteidiger der Fliege in dem Kampf ums Dasein darstellt, aufzunehmen und für seine Vermehrung zu sorgen.

Betreffs der Verteidigungsmittel gegen die Olivenfliege auf landwirtschaftlichem Gebiete sind die Ergebnisse der gegenwärtigen Untersuchungen über die Biologie dieses Insekts von keinem Nutzen, doch möchte ich hervorheben, daß einige meiner Ergebnisse einige bis jetzt ziemlich undeutliche Tatsachen im Leben des Dacus Oleae erklären, so z. B. den Umstand, daß in gewissen Jahren die Fliegen sehr spärlich vorhanden sind, was durch die direkte Einwirkung der Kälte oder anderweitiger Ursachen auf die Winterpuppen nur unvollkommen zu erklären ist. Ich bin der Ansicht, daß eine solche Unbeständigkeit der Entwicklungsdauer in den verschiedenen Jahren dadurch hervorgerufen wird, daß die Kälte, indem sie das Öffnen der Puppen aufhält, jene Herabsetzung der Lebenskraft, welcher die Mikroorganismen während der Verpuppung immer unterworfen sind, noch mehr schärft, so daß die Fliegen gleich nach der Geburt und sogar einige Tage später der spezifischen Mikroorganismen ermangeln. Wenn auch diese letzteren lebendig auf das vollendete Insekt übertragen worden wären, würde doch ihre Entwicklung in dem Schlunddivertikel, der Kälte wegen, mit Verspätung vor sich gehen.

Ich bin der Ansicht, daß sehr wahrscheinlich, oder besser fast sicher unter solchen Umständen echt epidemische Ansteckungen stattfinden, welche in einer gewissen Zone die Zahl der im Winter oder im Anfange des Frühlings geborenen Insekten schnell bedeutend vermindern. Diese letzteren spielen bekanntlich eine sehr wichtige Rolle bei der Erhaltung der Geschlechter von einem Jahre zum andern. Künftige Untersuchungen über die Olivenbäume betreffs des Zustandes des Fliegenverdauungsapparats, besonders bei den Frühlingsgeschlechtern, haben also neben einem theoretischen auch praktisches Interesse.

Eine andere beachtenswerte Frage ist die, ob bei allen Dacusarten der Verdauungsapparat so gebildet ist, wie bei Dacus Oleae, und ob er in diesem Falle von demselben, oder von anderen Mikroorganismen bewohnt ist.

Die nach dieser Richtung ausgeführten Untersuchungen haben das Vorhandensein von Bakterien auch in dem Larvendarm von Dacus longistilus, einem Parasiten von Olea chrysophylla, festgestellt.

Neue Literatur,

zusammengestellt von

Prof. Dr. Otto Hamann,

Oberbibliothekar der Kgl. Bibliothek in Berlin.

Allgemeines, Lehrbücher usw.

Ellis, David, Outlönes of Bacteriology (technical and agricultural). London, Longmans, Green a. Co. 262 p. 8⁰. 7 M.

Untersuchungsmethoden, Instrumente usw.

Marino, F., Culture aérobie des microbes dits „anaérobies“. (Compt rend. Soc. biol. 67. 1909. No. 35. p. 664—665.)

Spitta und **Müller, A.,** Beiträge zur Frage des Wachstums und der qantitativen Bestimmung von Bakterien an der Oberfläche von Nährböden. (Arb. a. d. K. Gesundheitsamte. Bd. 33. 1909. Heft 1. p. 145—182. 1 Taf.)

Vlès, Fred, Sur un micromètre oculaire à vernier intérieur. (Compt. rend. Soc. biol. T. 67. 1909. No. 33. p. 537—538.)

Systematik, Morphologie.

Cholodkovsky, N., Aphidologische Mitteilungen. (Zool. Anz. Bd. 35. 1910. No. 9/10. p. 279—284. 4 Fig.)

Ernst, A. und **Bernard, Ch.,** Beiträge zur Kenntnis der Saprophyten Javas. (Ann. du Jardin bot. de Buitenzorg. Sér. 2. Vol. 8. 1909. 1e Partie. p. 20—61. 4 Taf.)

Fischer, Hugo, Über Coremium arbuscula n. sp. (Ber. d. dtschn. bot. Ges. Jg. 27. 1909. Heft 8. p. 502—504. 2 Fig.)

von Guttenberg, Hermann, Cytologische Studien an Synchytrium — Gallen. (Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 46. 1909. Heft 3. p. 453—477. 2 Taf.)

Heinricher, E., Die grünen Halbschmarotzer. 5. Melampyrum. (Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 46. 1909. Heft 3. p. 273—376. 6 Taf. u. 6 Fig.)

Hennings, P., Fungi Javanici novi A. Cl. Dr. A. Engler collecti. (Ann. du Jardin bot. de Buitenzorg. Sér. 2. Vol. 8. 1909. 1e Partie. p. 62—65. 1 Fig.)

v. Höhnel, Franz, Fragmente zur Mykologie. (8. Mitt. No. 354—406) gleichzeitig 4. Mitt. üb. die Ergebnisse der mit Unterstützung der K. Akad. 1907—1908 von ihm ausgeführten Forschungsreise nach Japan. (Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wiss.) Wien, Hölder 1909. 90 p. 8 . 2 Taf. u. 1 Fig. 5 M.

Ito, Seiya, Contributions to the mycological flora of Japan. 2. On the Uredineae parasitic on the Japanese Gramineae. (Journ. of the College of agric. Tohoku Imp. Univ. Sapporo, Japan. Vol. 3. 1909. Part. 2. p. 180—262. 3 Taf.)

Mjöberg, Eric, Studien über Pediculiden und Mallophagen. (Zool. Anz. Bd. 35. 1910. No. 9/10. p. 287—293. 14 Fig.)

Petri, L., Ricerche sopra i batteri intestinali della Mosca olearia. (Mem. d. R. Stazione di Patol. vegetab. Roma. Tip. Naz. di Bertero & C. 1 Taf. u. 37 Fig. 130 p. 4 .)

West, G. S. and **Griffiths, B. M.,** Hilthousia mirabilis, giant sulphur bacterium. (Proc. of the R. Coc. Ser. B.: Biol. Sc. No. 549. Vol. 81. p. 5. 1909. 1 Taf.

Biologie.

E., Der Prozeß der Gärung. (Konserven-Ztg. Jg. 10. 1909. No. 51. p. 859.)

Ehrlich, Felix, Über die Entstehung der Bernsteinsäure bei der alkoholischen Gärung. (Biochem. Ztschr. Bd. 18. 1909. p. 391—423.)

Gerber, C., La présure des basidiomycètes. 1. Son extrême diffusion. Relations entre l'activité présurante des Amanites et leur toxicité. (Compt. rend. soc. biol. T. 67. 1909. No. 34. p. 612—614.)

—, La présure des basidiomycètes. 2. Sa répartition dans les diverses parties de l'appareil sporifère. (Compt. rend. Soc. biol. T. 67. 1909. No. 34. p. 614—616.)

—, La présure des basidiomycètes. 3. Relations entre la résistance à la chaleur et les conditions de vies des champignons. (Compt. rend. soc. biol. T, 67. 1909. No. 34. p. 616—618.)

Guéguen, Fernand, Sur l'existence de sclérotes chez une mucorinée. (Compt. rend. Acad. Sc. T. 149. No. 20. p. 868—870.)

Guillemard, Alfred, Diversité des résistances des bactéries à la pression osmotique. (Compt. rend. soc. biol. T. 67. 1909. No. 33. p. 538—540.)

Harden, A. and **Young, W. J.,** Alcoholic ferment of Yeast-juice 4. (Proc. of the R. Soc. Ser. B. Biol. Sc. No. 549. Vol. 81. p. 5. 1909.)

Hausschwamm-Forschungen. Im amtl. Auftrage hrsg. v. A. Möller. Jena, Fischer. Heft 3: Falck, Richard, Die Lenziks-Fäule des Coniferenholzes. M. Zeichn. v. Olga Theomin. Vol. 32. 234 p. 7 Taf. u. 24 Fig. 12 M.

Inhalt.

Ellis, David, A contribution to our knowledge of the threed-bacteria (II), p. 321.

Feilitzen, Hjalmar von, Neue Impfversuche zu blauen Lupinen auf neukultiviertem Hochmoorboden mit Nitrobacterine, Nitragin und Impferde, p. 345.

Fermi, Claudio, Sur la présence des enzymes dans le sol, dans les eaux et dans les poussières, p. 330.

Koch, Alfred, und **Pettit, H.,** Über den verschiedenen Verlauf der Denitrifikation im Boden und in Flüssigkeiten, p. 335.

Schaffnit, E., Coniophora cerebella (Pers.) als Bauholzzerstörer, p. 352.

Originalreferate aus bakteriologischen und gärungsphysiologischen etc. Instituten, Laboratorien etc.

R. Stazione di Patologia vegetale, Rom.

Petri, L., Untersuchungen über die Darmbakterien der Olivenfliege, p. 357.

Neue Literatur, p. 367.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klichees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena einzusenden.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

Abgeschlossen am 9. Februar 1910.

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 26. No. 13|15.

Nachdruck verboten.

Notizen über einige koreanische Gärungsorganismen.

Von Dr. K. Saito.

Mit 2 Figuren im Text.

Unsere bisherigen Kenntnisse über die technischen Pilze Ostasiens verdanken wir den Untersuchungen von Went, Prinsen Geerligs, Eijkman, Wehmer, Chrząszcz, Kozai, Uyeda, Inui, Saito, Nechitch usw. Die Erforschung der technischen Pilze Koreas blieb aber noch aus. Einige japanische Forscher, wie Uyeno, Torii, Matzuda und Nakajima, haben allerdings die Pilzflora der sogenannten „chinesischen Hefe", welche in Korea zur Bereitung des alkoholischen Getränkes angewendet wird, untersucht, und dabei eine Anzahl von Schimmelpilzen und Hefen isoliert. Uyeno [1]) isolierte drei Phykomycetenarten aus dem Material, welches er studierte, und bestimmte davon eine Art als β-Amylomyces. Außerdem fand er in reichlicher Menge einen gelbe Konidien bildenden Aspergillus, ferner einen perithecienbildenden Aspergillus und ein gemeines Penicillium.

Torii [2]) hatte eine Rhizopus-Art beschrieben, welche er als den Hauptbestandteil der Pilzflora der von ihm untersuchten „chinesischen Hefe" betrachtet. Darin konnte er noch viele Keime von Monascus purpureus, Mucor mucedo und einigen Bakterien finden.

Neuerdings erweiterten Matzuda und Nakajima [3]) unsere Kenntnisse über die Schimmelpilze und Hefen, welche in der von Korea stammenden „chinesischen Hefe" enthalten sind. Sie haben 11 Arten Schimmelpilze und 3 Hefen rein gezüchtet und ihre Eigenschaften ausführlicher beschrieben. Doch scheint es mir sehr wunderbar, daß einige Eigenschaften der Pilzarten, welche sie beschrieben und genannt haben, nicht der Beschreibung der früheren Autoren entsprechen.

Der Liebenswürdigkeit meines Freundes, Herrn Obara, der einmal in Korea gewesen war, verdanke ich genügendes Versuchsmaterial, um selbst Untersuchungen anstellen zu können. Ich benutze diese Gelegenheit, um meinem Freunde hier zu danken. Das mir gesandte Material bestand aus zwei Sorten der sogenannten „chinesischen Hefe" und vier Sorten der damit bereiteten Maische. Die folgende Notiz gibt die Resultate meiner Versuche, welche ich bis jetzt ausgeführt habe, wieder.

I. Einiges über das Versuchsmaterial.

Es ist schon bekannt, daß die Form und Größe der „chinesischen Hefe" in Korea je nach der Fabrik und der Lokalität verschieden ist. Eine Sorte meines Versuchsmaterials besteht aus kreisförmigen, abgeplatteten Kuchen, 15 cm im Durchmesser. Die Dicke des Kuchens beträgt 5,5 cm. Im Zentrum der Oberseite liegt eine Vertiefung, deren Durchmesser 5 cm und deren Tiefe

---

[1]) Journ. Pharmaceut. Soc. Tokyo. No. 277. [Japan.]

[2]) Ibid. No. 282. [Japan.]

[3]) Berichte korean. Steueramts. 1909. [Japan.]

3 cm beträgt. Das Material, aus welchem dieser Kuchen bereitet ist, ist feingemahlenes Panicummehl mit Spelzen; zwischen den Fingern verpulvern sie sich schwer. Die Bruchfläche ist grauweiß gefärbt. Unter dem Mikroskop zeigen sich zwischen Stärkekörnchen Hyphenstücke, Sporen, Gemmen, Hefezellen usw.

Die andere Sorte stellte große, abgeplattete Scheiben dar, deren Durchmesser 31 cm und deren Dicke 3 cm betrug. Dieser Kuchen war von reichlichen Schimmelpilzmycelien bedeckt. Das Material und das mikroskopische Bild entsprechen fast ganz der ersten Sorte.

Die Maische, welche mit der „chinesischen Hefe“, Wasser und Getreide bereitet war, zeigte unter dem Mikroskop unzählbare Hefezellen, Stärkekörnchen und Bazillen; ihr Geruch wurde immer leicht als alkoholisch erkannt.

Durch die gewöhnliche Züchtungsmethode war ich imstande, viele Arten der Hefen und Schimmelpilze zu isolieren. In der folgenden Tabelle ist ersichtlich, in welchem Material jede Art sich vorfand:

Es fanden sich	in chinesischer Hefe		in Maische			
	I	II	I	II	III	IV
I. Schimmelpilze						
Aspergillus Oryzae	+	—	—	—	—	—
Aspergillus glaucus	+	—	—	—	—	—
Monascus purpureus	+	—	—	—	—	—
Penicillium glaucum	+	+	—	—	—	—
Rhizopus Tritici	+	+	—	—	—	—
Rhizopus Tamari (?)[1]	—	+	—	—	—	—
Mucor circinelloides	+	—	—	—	—	—
Mucor plumbeus	—	+	—	—	—	—
Absidia sp.	+	—	—	—	—	—
Sachsia sp.	—	+	—	—	—	—
II. Hefen						
Saccharomyces coreanus n. sp.	+	—	+	+	+	—
Dito forma major	—	—	—	—	—	+
Mycoderma sp.	+	—	—	—	—	—
Mycoderma sp.	—	+	—	—	—	—

(+ bedeutet das Vorhandensein, und — das Fehlen der Keime).

II. Schimmelpilze.

Von den isolierten Schimmelpilzen haben Aspergillus Oryzae, Rhizopus Tritici und Rhizopus Tamari (?)[1] kräftige stärkeverzuckernde Wirkung, so daß sie bei der Verzuckerung der in den Rohmaterialien enthaltenen Stärke eine wichtige Rolle spielen können. Monascus purpureus ist auch ein Verzuckerungspilz. Alle anderen Arten haben nur eine kümmerliche Verzuckerungskraft, so daß sie praktisch nicht weiter in Betracht kommen.

---

[1] Ob die von mir isolierte Art Rhizopus Tamari ist, muß noch dahingestellt bleiben, In einigen Eigenschaften scheint sie von Rhizopus Tamari verschieden zu sein.

III. Hefen.

1. Saccharomyces coreanus n. sp. (Fig. 1)

Die hier isolierte gärungserregende Art ist eine neue, interessante Saccharomyces-Art, für welche ich den Namen Saccharomyces coreanus vorschlage, nach dem Lande, in welchem diese Art technische Verwendung findet.

1) Form. Diese Hefe besteht aus relativ derbwandigen, kugeligen, ovalen oder kurz wurstförmigen Zellen, deren Größe im Mittel 3—7 μ ist. Zellinhalt homogen, durchsichtig, auch mit großen Vakuolen. Die Zellen liegen meist einzeln, selten kommen kurze Sproßverbände vor.

2) Tröpfchenkultur. In der Tröpfchenkultur bildet diese Hefe nach 24 Stunden kleine Sproßverbände, deren Zellen sich in den nächsten 24 Stunden durch Sprossung vermehren und bald zerfallen.

3) Kolonien auf der Gelatineplatte. Die Hefe bildet auf der Kojigelatineplatte kleine, runde, feuchtglänzende, grauweiße Punkte mit glattem Rande. Verflüssigung der Gelatine trat nicht auf.

4) Riesenkolonien. Die auf der Oberfläche der Kojiwassergelatine gewachsene Riesenkolonie ist grauweiß gefärbt und im Zentrum etwas vertieft; die Oberfläche ist nicht glatt, sondern radial gestreift, der Rand grob gekerbt.

5) Gelatinestrichkultur. In Strichkultur in Kojigelatine entwickelt sich auf der Strichfläche eine weißer, dicker Belag, dessen Mittelteil glatt, und dessen Rand gekerbt ist.

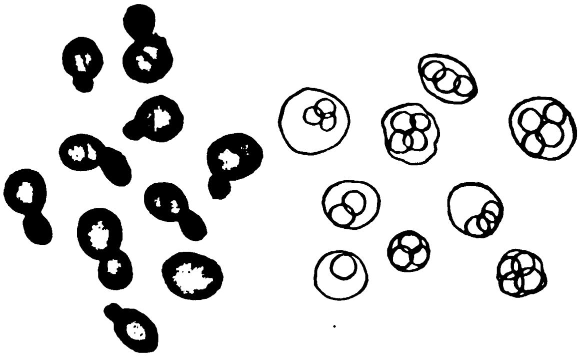


Fig. 1. Saccharomyces coreanus (× 900). Links junge Bodensatzhefe; rechts Zellen mit Sporen.

6) Sporenbildung. In der Gelatinestrichkultur findet man Zellen mit Sporen. Auf Gipsblöcken bilden die Zellen auch leicht Sporen. Den Temperatureinfluß auf die Sporenbildung illustrieren, soweit ich bis jetzt versucht hatte, beifolgende Zahlen:

35—36°	C	nach	23	Stunden
32—34°	„	„	16	„
23—25°	„	„	21	„
18—20°	„	„	43	„

In einer Zelle treten 1—4 Sporen auf, aber meistens 2—4. Sie sind kugelig (selten etwas eiförmig), hyalin, 2—3,5 μ groß. Die Sporen keimen durch gewöhnliche Sprossung aus.

7) Hautbildung. Die Hefe bildet in zuckerhaltigen Nährlösungen sehr leicht eine Kahmhaut, welche nicht trocken ist. Kultiviert bei 25° C, bilden die Zellen zunächst Bodensatzhefe und bald darauf viele Hautinseln, welche erst später zu einer ganzen Haut zusammenwachsen.

8) Verhalten gegenüber Zuckerarten. Nach der Lindnerschen Kleingärmethode wurde das Verhalten dieser Hefe gegen Zuckerarten festgestellt. Die folgende Tabelle zeigt die Resultate:

Glukose	+
Fruktose . . .	+
Saccharose . .	+
Maltose . . .	—
Galaktose . . .	+
Laktose . . .	—
Melibiose . . .	+
Raffinose . . .	+
Inulin	—
Dextrin . . .	—
Arabinose . .	—

(— bedeutet, daß keine Gärung, und +, daß dieselbe auftrat.)

9) Gärversuch. 200 ccm des 10 Proz. Glukose enthaltenden Hefewassers wurden geimpft und bei 20° C stehen gelassen. Nach 23 Tagen wurde die Hefemasse filtriert und das Filtrat neutralisiert. Die Alkoholmenge, welche in der Kulturflüssigkeit enthalten ist, wurde nach der Destillation berechnet. Es ergab sich 6,230 Vol.-Proz.

10) Widerstandsfähigkeit gegen Alkohol. Das Verhalten dieser Hefe gegenüber Alkohol zeigt die folgende Tabelle. Als Kontrollversuch war eine Kultur im Kojiwasser angesetzt:

	Entwicklung	Gärung
Kojiwasser (Kontrollversuch)	üppig	stark
„ + 5 % Alkohol	„	„
„ + 10 % „	„	„
„ + 15 % „	kümmerlich	keine
„ + 20 % „	keine	„
„ + 25 % „	„	„
„ + 30 % „	„	„

11) Widerstandsfähigkeit gegen Säure. Das Verhalten dieser Hefe gegenüber Säure zeigt die folgende Tabelle:

	Entwicklung	Gärung
Kojiwasser (Kontrollversuch)	üppig	stark
„ + 1 % Weinsäure	„	„
„ + 2 % „	„	„
„ + 3 % „	„	„
„ + 4 % „	kümmerlich	sehr schwach
„ + 0,01 % Salicylsäure	„	stark
„ + 0,03 % „	„	„
„ + 0,05 % „	„	„
„ + 0,1 % „	„	„
„ + 0,2 % „	keine	keine

12) Einfluß der Temperatur auf das Wachstum. Diese Art wächst bei 25—30° C am üppigsten und entfaltet dabei kräftigste Gärwirkung. Bei 18—37° C kann sie sich auch gut entwickeln.

13) Affinität der Art. Nach den oben beschriebenen Eigenschaften können wir leicht verstehen, daß diese Art zur zweiten Untergruppe des Saccharomyces (nach der Klassifikation von Klöcker[1]) gehört.

---

[1] Lafar, Handbuch d. techn. Mykol. Bd. 4. p. 178.

In dieser Untergruppe sind schon die folgenden Arten bekannt und beschrieben:

Saccharomyces Marxianus E. Ch. Hansen.
Saccharomyces exiguus E. Ch. Hansen.
Saccharomyces Zopfii Artari.
Saccharomyces Bailii P. Lindner[2]).
Saccharomyces Jörgensenii Lasché.

Zum Vergleiche sind einige wichtige Eigenschaften aller dieser Hefearten und meines Saccharomyces coreanus in tabellarischer Form niedergeschrieben:

	Saccharomyces coreanus	Saccharomyces Marxianus	Saccharomyces exiguus	Saccharomyces Zopfii	Saccharomyces Bailii	Saccharomyces Jörgensenii
Form	kuglig, oval od. kurz wurstförmig	oval oder eiförmig, oder langgestreckt wurstförmig	fast gleich wie Saccharomyces Marxianus	kurz und breit ellipsoidisch oder kugelförmig	etwas langgestreckte Form	rund oder oval
Gröfse	3—7 μ	klein	klein	3—6 μ (bis 8 μ)	grofs	2,5—5,5 μ
Mycelbildung	keine Mycelbildung	auf festen Nährboden vorhanden	keine Mycel auf Gelatine	—	—	kurze Ketten
Temperaturgrenzen für die Sprossung	noch üppig wachsend bei 37° C	Max.: 46-47° C Min.: 0,5° C	—	Max.: 33-34° C Min.: 28-29° C	—	—
Sporenzahl in einer Zelle.	1—4, meistens 2—3	—	Sporenbildung sehr spärlich	1—4, gewöhnlich 2	—	2—3, selten 4
Sporengestalt	kuglig	mehr oder minder nierenförmig auch rund oder oval	—	kuglig	kuglig	kuglig
Sporengröfse	2—3,5 μ	ca. 3—5 μ	—	1,5—3,0 μ	—	1,0—2,5 μ
Einflufs der Temperatur auf die Sporenbildung 1. Max.-Grenze 2. Optimum 3. Min.-Grenze	 37° C 32—34° C —	 32—34° C 22—25° C 4—8° C	 — — —	 ca. 32° C 29° C —	 — — —	 26—30° C 25° C 8—12° C
Riesenkolonie	grauweifs, Oberfläche radial gestreift	—	—	—	grauweifs, glänzend	—
Verhalten gegenüber Inulin	nicht vergärend	vergärend	?	—	nicht vergärend	—

Wie die Tabelle zeigt, steht Saccharomyces coreanus in nächster Verwandtschaft mit Saccharomyces Marxianus. Besonders bemerkenswert ist das unterschiedliche Verhalten der beiden Arten gegenüber Inulin. Saccharomyces Marxianus vergärt immer das Inulin, wahrend Saccharomyces coreanus im Gegensatz dazu keine Gärwirkung auf dieses Kohlehydrat entfaltet.

---

[2]) Nach Lindner, Mikroskop. Betriebskontrolle. 4. Aufl. p. 234 vergärt S. Bailii nicht Saccharose, während von Klöcker (Lafar, Handb. d. techn. Mykol. Bd. 4. p. 178) angegeben ist, daß diese Art Saccharose invertiert und auch vergären kann.

2. Saccharomyces coreanus forma major forma nov. (Fig. 2).

Die Hefe, welche von der vierten Maischeprobe isoliert wurde, stimmt fast in jeder Beziehung mit Saccharomyces coreanus überein. Nur in einigen Punkten sind sie von einander etwas verschieden.

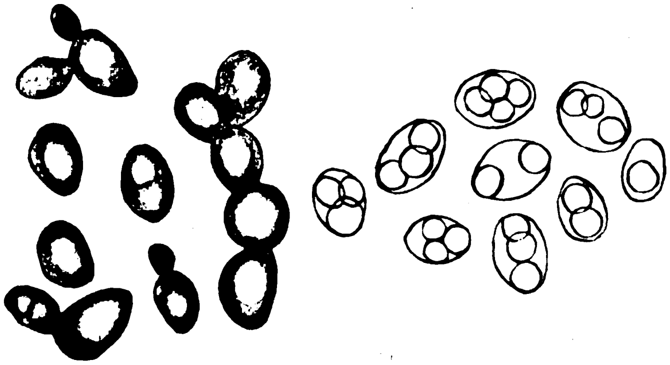


Fig. 2. Saccharomyces coreanus forma major. (× 900). Links junge Bodenhefe, rechts Zellen mit Sporen

Junge Zellen der hier zu erwähnenden Hefe sind etwas größer als bei Saccharomyces coreanus. Die kugelig oder eiförmig gestalteten Zellen messen gewöhnlich 8—12 μ im Durchmesser, selten ist eine kurze Mycelform vorhanden. Die Sporen sind auch größer und haben 2—4 μ im Durchmesser. Im Kojiwasser bildet er keine Haut. Die Alkoholmenge, welche in derselben Weise wie bei Saccharomyces coreanus berechnet wurde, betrug 6,479 Vol.-Proz.

3. Mycoderma-Arten.

Von den Kuchen wurden zwei Mycoderma-Arten isoliert. Eine Art bildet auf zuckerhaltigen Nährlösungen sofort eine trockene, dünne, matte Kahmhaut. Die Zellen sind ellipsoidisch bis wurstförmig gestaltet und messen 4—8 μ in der Länge und 4—6 μ in der Breite. Der Zellinhalt ist homogen, oder auch mit kleinen Körnchen versehen. Die Gelatinestrichkultur ist grauweiß und haarig gerändert; die Verflüssigung der Gelatine tritt sehr langsam auf. Die Gärkraft dieser Hefe ist sehr schwach.

Die andere Art bildet auf zuckerhaltigen Lösungen eine trockene, mehlweiße Haut, deren Zellen meist kugelig oder oval gestaltet sind. Die Zelle mißt 2—6 μ im Durchmesser. Innerhalb der Zelle findet man 1 bis mehrere Öltröpfchen. Die Strichkultur auf der Gelatine ist schneeweiß und rauh, und tritt die Verflüssigung ziemlich schnell ein. Gärkraft ist auch sehr schwach

Januar 1910. Botanisches Institut, Tokyo.

Nachdruck verboten.

Zur Frage der Nomenklatur des sogenannten Bacillus bulgaricus.

[Aus dem Laboratorium der bakteriologisch-agronomischen Station bei der Kaiserlich russischen Akklimatisationsgesellschaft für Pflanzen und Tiere in Moskau.]

Von **S. Makrinoff** in Moskau.

In der gegenwärtigen wissenschaftlichen Nomenklatur der langen Milchsäurebazillen herrscht ein großer Wirrwarr und sind Unklarheit und Widersprüche zu erkennen; das bezieht sich insbesondere auf den sogenannten

Bacillus bulgaricus. Wir sehen, daß dieser Mikroorganismus häufig mit verschiedenen Benennungen bezeichnet wird: Bald nach dem Namen des Forschers, welcher ihn entdeckt hat, bald nach dem Orte, wo man ihn entdeckt hat, bald schließlich nach irgend einer stark auffallenden Eigenschaft desselben. So z. B. wird dieser Mikroorganismus einmal Bacille de Massol, ein anderes Mal Streptobacillus lebenis, ein drittes Mal Bacillus bulgaricus, ein viertes Mal Körnchenbacillus genannt.

Für diesen Wirrwarr und diese Unbestimmtheit in den Benennungen des Bacillus bulgaricus finden wir Andeutungen in der modernen Literatur[1]), z. B. in der Mitteilung von Severin[1]), welcher auf Grund von Literaturangaben auf dem Wege einer vergleichenden Charakteristik sämtlicher unter den obengenannten Bezeichnungen sich bergender Mikroorganismen es verstanden hat, dieselben zu identifizieren und jene Bezeichnung festzustellen, welche dieser Mikroorganismus von Rist und Khoury im Jahre 1902 erhalten hat, nämlich Streptobacillus lebenis. Severin verweist dabei zuerst auf die Existenz zweier Rassen dieses Mikroorganismus, einer schleimig und nicht schleimig machenden, weswegen er die obengenannte Bezeichnung von Rist und Khoury durch a für die schleimig machende und durch b für die nicht schleimig machende Rasse ergänzt.

In der Folge bezeichnet er sie auf eine Aufforderung von Löhnis, diesen Rassen einen bestimmten Namen zu geben, als Streptobacillus lebenis viscosus und Streptobacillus lebenis non viscosus.

Doch, abgesehen von der Identität des Bac. bulgaricus und Streptobacillus lebenis, begegnet man in letzterer Zeit in der Literatur Andeutungen über eine Identität des Bacterium Mazun und des Bac. lactis acidi Leichmann. Derartige Literaturangaben finden wir z. B. bei Kuntze[2]); an einer anderen Stelle der nämlichen Arbeit identifiziert er den Streptobacillus lebenis mit dem Bact. Mazun.

Außerdem reiht Löhnis[3]) in der allgemeinen Klassifikation der Milchsäurebacillen den Bac. lactis acidi Leichmann in die Gruppe von Bact. caucasicum und in den rankenbildenden Typusein, ebenda hat er auch dem Bact. Mazun einen Platz eingeräumt.

Alle diese Hinweise in der Literatur haben mich dazu veranlaßt, ein unmittelbares experimentelles Studium des Streptobacillus lebenis (Bac. bulgaricus) und des Bact. Mazun vorzunehmen, und in vorliegender Arbeit haben wir auf Grund einer vergleichenden Charakteristik dieser beiden Mikroorganismen die Absicht, endgiltig die Identität des Bakt. Mazun und des Streptobacillus lebenis (Bac. bulgaricus) festzustellen, wobei es uns beim Studium des Bact. Mazun gelungen ist, einige neue Besonderheiten in seiner Charakteristik zu eruieren, welche dasselbe endgiltig mit dem Streptobacillus lebenis vereinigen.

Die Geschichte der Entdeckung des Streptobacillus lebenis (Bac. bulgaricus) und eine ziemlich detaillierte Beschreibung desselben finden wir in den Arbeiten von Rist und Khoury[1]), Kohendy[2]), Massol, Belonowsky[3]), Combe, Luerssen und Kühn[4]), Severin[5]) u. a., weshalb wir es für überflüssig halten, dieselbe hier zu wiederholen. Wir wollen bloß in kurzen Zügen die Geschichte der Entdeckung und die Charakteristik des Bact. Mazun in Erinnerung bringen. Der erste Forscher, welcher diesen Mikroorganismus isoliert hat, war Düggeli[6]) im Jahre 1906. In der Bakterienflora des „Mazoni" verzeichnet er folgende Mikroorganismen: Hefen, sogenannte „Mazonihefen", ein langes Milchsäurestäbchen und das gewöhnliche Milchsäurebacterium, Bact. Güntheri (Streptococcus lacticus Kruse). Die Hefen verleihen, nach Düggelis Ansicht, dem betreffenden Produkt das Aroma ätherischer Fettsäuren, während die Milchsäurebakterien die Milch zur Gerinnung bringen, insbesondere das obengenannte lange Stäbchen. Diesem Stäbchen widmet Düggeli eine ziemlich ausführliche Beschreibung; er bezeichnet dasselbe als „langstäbchenförmiges Milchsäurebacterium". Isoliert wird dasselbe vermittelst Molkenagar und Milchzuckeragar. Dieses Stäbchen ist 3—10 μ lang, 0,7—1 μ breit; an den Enden abgerundet; in jungen Kulturen homogen, in alten mitunter stark gekörnt; hat keine Eigenbewegung, färbt sich leicht mit den gewöhnlichen Farben und nach Gram. Optimale Temperatur 37° C, gedeiht aber gut auch bei 30° C. Bei 20° auf keinem Medium ein Wachstum. Sehr charakteristich für diesen Mikroorganismus ist sein Verhalten gegenüber verschiedenen Medien: Auf Milchzuckeragar entwickelt er sich noch bisweilen, doch auf einfachem Agar, auf Gelatine und in Bouillon findet kein Wachstum statt, auch nicht auf Kartoffel. Er ist fakultativ anaërob. Dieser Forscher beschreibt auch ziemlich ausführlich das Aussehen und die Form der Kolonien dieses Mikroorganismus; dieselben sind an der Peripherie wollig, ähneln einem Knäuel von gewundenen, im Zentrum sich verschlingenden, ein Häufchen bildenden Fäden; die Kolonien haben nach Verlauf von 3 Tagen von 0,7—1,2 mm Durchmesser, die Oberflächenkolonien größer: 1—1,2 mm. Gutes Wachstum im Stich, trübt das Substrat (Milchzuckeragar oder Zuckermolke).

---

[1]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 22. 1908.
[2]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 22. 1908.
[3]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 21. 1907.

Die Energie der Säureproduktion läßt sich durch folgende Ziffer ausdrücken: Nach Verlauf von 24 Stunden bei 30° C ist die Milch geronnen, und zur Neutralisation von 10 ccm dieser koagulierten Milch waren 11,2 ccm n/10 NaOH erforderlich.

Eine ausführlichere Beschreibung dieses Mikroorganismus finden wir bei Weigmann und Gruber[7]); diese Forscher geben diesem von Düggeli entdeckten Bacterium den Namen: Bacterium Mazun (1907). Die Charakteristik dieses Mikroorganismus ist, nach der Beschreibung von Weigmann und Gruber, die folgende: Bact. Mazun ist ein Stäbchen von 2,7—21 μ Länge und von 1—1,1 μ Breite; in Milchkulturen schwankt die Länge des Bacteriums gewöhnlich zwischen 1 und 9 μ; dieses Bacterium ist ganz unbeweglich, färbt sich leicht mit den gewöhnlichen Farben, auch nach Gram. Das Verhalten zu den verschiedenen

---

[1]) Ann. de l'Instit. Pasteur. 1902.
[2]) Compt. rend. Soc. de biol. 1906.
[3]) Ann. de l'Instit. Pasteur. 1907. No. 12.
[4]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 22. 1908.
[5]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 22. 1908.
[6]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 15. 1906.
[7]) Weigmann und Gruber, Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 19. 1907.

Nährböden ist folgendes: Es zeigt kein Wachstum auf einfacher Gelatine und Milchzucker-Gelatine, in einfacher Bouillon und Milchzucker-Bouillon; auch kein Wachstum auf Kartoffel.

Die Forscher geben auch eine detaillierte Beschreibung der Kolonien dieses Bacteriums auf Molkenagar. Die Kolonien haben, mit bloßem Auge beobachtet, das Aussehen kleiner weißer Pünktchen; nach Verlauf von einigen Tagen besitzen sie eine Größe von etwa 1 mm im Durchmesser. Sie sind flach ausgebreitet, fettglänzend, rundlich oder von unregelmäßiger Form. Die Tiefenkolonien bilden Pünktchen; der Nährboden trübt sich in der Umgebung der Kolonie.

Bei 90facher Vergrößerung sind die Oberflächenkolonien gelblich, rundlich oder von unregelmäßiger Form, mehr oder weniger gelappt; die innere Zeichnung grobkörnig und gestrichelt; der Rand ist mit haarfeinen, oft lockenförmigen Ausläufern versehen, die später miteinander ein wirres Geflecht bilden.

Tiefenkolonien (bei derselben Vergrößerung) gelbliche, mit einem bräunlich-roten, wie Düggeli sagt, „schwach rostroten“ Zentrum, und dem Aussehen nach den Oberflächenkolonien ähnlich.

Besonders charakteristisch ist der Agarstich, welcher nach einigen Tagen das Aussehen eines auf die Spitze gestellten Tannenbaumes besitzt; das Substrat trübt sich stark. Interessant ist das mikroskopische Bild der Bakterien aus dem Stich: Zellen von sehr verschiedener Länge und Breite; die einen sind keulenähnlich, die anderen besitzen an den Enden oder an irgend einer anderen Stelle des Körpers blasenförmige Anschwellungen; die breitesten Zellen besitzen meistens ein stark vakuoliges und körniges Plasma.

Molkenagarstrich ist auch recht charakteristisch (entwickelt sich in derselben Weise bei 20° und 37° C); er ist meistens recht dünn, oft schleierartig, grauweiß, mit Ausbuchtungen und Lappen am Rande. In älteren Kulturen erscheinen auf diesem Substrat Individuen mit stark vakuoligem, heterogenem Plasma; sie lassen sich dann auch schlecht färben.

Magermilch in Reagenzröhrchen (10 ccm) bleibt noch nach 2 Tagen bei 20° C unverändert; nach 3 Tagen dagegen wird der Kuchen sehr fest; es besteht keine Serumausscheidung; der Geschmack der Kultur intensiv sauer.

Mikroskopisch einzelne Stäbchen, oder bald in 2-, selten in 3- oder 4-zelligen Verbänden; hier und da beobachtet man eine Erweiterung an einem Ende, bisweilen entsteht eine Verzweigung; die Stäbchen sind an den Enden abgerundet; das Protoplasma ist vollständig homogen.

Die Energie der Säureproduktion des Bact. Mazun ist folgende: 25 ccm sterilisierter mit diesem Bakterium geimpfter Milch haben bei 30° C nach Verlauf von 18 Stunden zur Neutralisation 4,8 ccm N/4 NaOH verbraucht.

Derartig ist die Charakteristik des Bact. Mazun in morphologischer und physiologischer Hinsicht, sowie auch in kultureller, nach diesen Autoren.

Ein Vergleich dieses Bacteriums mit dem Bac. bulgaricus drängt sich von selbst auf, und vergleicht man diese Charakteristik mit derjenigen, welche uns für den Streptobacillus lebenis bekannt ist, so wird man den Schluß ziehen müssen, daß kein einziger Strich in dieser Charakteristik der gegenwärtig bekannten Charakteristik dieses Mikroorganismus widerspricht.

An unsere eigene Untersuchung herangehend, wollen wir vor allem das

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Material, mit welchem wir operierten, angeben: Bac. bulgaricus, isoliert aus Yoghurt, war in unserem Laboratorium in zwei Rassen vorhanden, der schleimig und nicht schleimig machenden, wie oben angegeben wurde. Bact. Mazun wurde von mir aus kaukasischer Sauermilch, welche mir aus Tiflis zugesandt wurde, isoliert. Die vergleichende Charakteristik des Bac. bulgaricus und Bact. Mazun beginnen wir vorerst mit einer Beschreibung ihres Aussehens und ihrer Form. In dieser Hinsicht herrscht in bezug auf beide Mikroben bei den Forschern, welche mit ihnen zu tun hatten, keine Meinungsverschiedenheit: Beide Bakterien sind ein Stäbchen, welches dem Bac. subtilis sehr ähnelt, worauf bisweilen hingewiesen wird; bezüglich der Länge dieser Bakterien muß bemerkt werden, daß dieselbe in sehr weiten Grenzen schwanken kann. Auf diese Eigenschaft des Bact. Mazun verweist z. B. Weigmann, wie aus dem vorigen zu ersehen ist (2,7—21 μ); dieselbe Eigenschaft heben viele Autoren auch beim Bac. bulgaricus hervor, was wir unsererseits bestätigen können. In der Tat zeigt der Bac. bulgaricus in Reinkultur in Milch bald kurze Stäbchen, bald solche von mittlerer Länge, bisweilen auch recht lange; doch auf anderen Nährmedien, z. B. in gewöhnlicher Bouillon, wo er mitunter nach längerem Verweilen im Thermostaten sich mit Bildung eines feinen, faserigen Bodensatzes entwickelt, kann man im Mikroskop außerordentlich lange, im Gesichtsfelde des Mikroskopes nicht ganz Platz findende, stark gewundene, knäuel- oder watteartig verschlungene Fäden beobachten. Was das Bact. Mazun anbelangt, so unterscheidet es sich, seinem Aussehen und seiner Form nach, in Milch in keiner Hinsicht von dem Bac. bulgaricus; doch so außerordentlich lange Fäden, welche der Bac. bulgaricus mitunter in Bouillon aufweist, konnten wir nicht beobachten.

Im Zusammenhange mit der Form und dem Aussehen dieser Bakterien muß man ein auffallendes Merkmal derselben verzeichnen, die Bildung einer gekörnten Struktur, welche leicht bei Färbung mit Methylenblau zum Vorschein kommt. In diesem Falle lassen beide Mikroben in gleicher Weise im Innern des Stäbchens intensiv gefärbte Körnchen erkennen und zwischen diesen fast ungefärbte Partien, die gekörnte Struktur zeigt sich hier sehr stark. Diese Eigenschaft kommt, nach unseren Beobachtungen, in gleichem Maße sowohl dem Bac. bulgaricus, als auch dem Bact. Mazun zu.

In Anbetracht dessen, daß einige Forscher[1]) die Eigenschaft, Körnchen zu bilden, nicht dem Bac. bulgaricus zuschreiben, sondern einer anderen ihm verwandten Spezies, erlaube ich mir, mich ein wenig vom Thema zu entfernen und ausführlicher bei dieser Eigenschaft stehen zu bleiben.

Den Mikroorganismus mit der Eigenschaft, Körnchen zu bilden, den sogenannten Körnchenbacillus, hält man, nach den Angaben Kuntzes, für verschieden von dem Bac. bulgaricus. Als Grundlage für diese Anschauung dienen folgende kulturelle Merkmale:[2])

1) Die Kolonien des „Körnchenbacillus" sind locker und lockig, erscheinen als vollständig durchsichtige Flocken von ½—1 mm Durchmesser, die Tiefenkolonien bilden Locken, Geflechte und strahlenförmige Ausläufer.

Dagegen sind die Kolonien des Bac. bulgaricus nach 2 Tagen

---

[1]) Kühn und Luerssen, Centralbl. f. Bakt. Abt. II. 1908.

[2]) Kuntze, Yoghurt und Mazun. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 21.)

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

2—3 mm im Durchmesser, flach ausgebreitet, mit glatten Rändern, saftig, weißlich-gelb, sehr durchsichtig, bei durchfallendem Licht etwas dunkelgelb, leicht gekörnt; als charakteristisches Merkmal wird hervorgehoben, daß die älteren Kolonien im Zentrum feine wellenförmige Schatten zeigen; die Tiefenkolonien sind rund.

2) Der „Körnchenbacillus" gedeiht bei niedrigeren Temperaturen als der Bac. bulgaricus, gut bei 37°—45° C, nicht niedriger als bei 22° und nicht höher als bei 50°.

Dagegen wächst der Bac. bulgaricus am besten bei 45°—50°, bei 37° nur sehr langsam.

3) Auf Kartoffel wächst der „Körnchenbacillus", entgegen dem Bac. bulgaricus nicht., Der Bac. bulgaricus bildet weißlich-gelbe, von einem weißen Hof umgebene Kolonien.

4) Der „Körnchenbacillus" bringt schnell und stark die Milch zur Gerinnung bei 30°—40° C, wogegen der Bac. bulgaricus bei derselben Temperatur ein labartiges Gerinnsel erst nach Verlauf einiger Tage erzeugt.

Abgesehen von diesen kulturellen Merkmalen, unterscheiden sich diese beiden Mikroorganismen, nach diesen Autoren, von einander auch ihrer Form nach. Der Körnchenbacillus ist feiner und länger und hat die Neigung zu Fäden- und Kettenbildung.

Das sind die Merkmale, durch welche sich, nach der Ansicht dieser Forscher, der Bac. bulgaricus und der Körnchenbacillus von einander unterscheiden.

Will man auf Grund der aufgezählten, den Körnchenbacillus vom Bac. bulgaricus unterscheidenden Merkmale eine Charakteristik beider Mikroorganismen zusammenstellen, so wird man sich der Ansicht von Severin anschließen müssen, daß der hier vorgeführte „Bac. bulgaricus" nicht mit dem aus der Literatur bekannten Bac. bulgaricus übereinstimmt, dessen Charakteristik von zahlreichen Forschern festgestellt ist, welche in der Anerkennung vieler Merkmale desselben vollständig übereinstimmen, denn die Individualität dieses Bacteriums ist scharf ausgesprochen. Der hier vorgeführte „Bac. bulgaricus" ähnelt dem aus der Literatur bekannten Bac. bulgaricus weder nach der Form der Kolonien, noch nach dem Wachstum auf Kartoffel, weder nach der optimalen Temperatur, noch nach dem Charakter des von ihm gebildeten Milchgerinnsels, und zieht man noch in Betracht die Eigenschaft des Bac. bulgaricus Sporen zu bilden, worauf diese Forscher, an anderer Stelle hinweisen, so muß man den Schluß ziehen, daß sie es nicht mit dem Bac. bulgaricus, sondern mit irgend einem anderen Mikroorganismus zu tun hatten.

Was dagegen den Körnchenbacillus anbelangt, so unterscheidet er sich nach der angegebenen Charakteristik durch nichts von dem Bac. bulgaricus, und zwar jenem Bac. bulgaricus, welcher durch seine in der Literatur festgestellte Charakteristik allgemein bekannt ist: Die dem Körnchenbacillus eigene Form der Kolonien erscheint auch für den Bac. bulgaricus als charakteristisch; so fällt dieses erste unterscheidende Merkmal fort. Als weiteres unterscheidendes Merkmal zwischen dem Körnchenbacillus und dem „Bac. bulgaricus" dieser Autoren wird die Größe der Kolonien aufgestellt, doch darüber läßt sich wohl kaum sprechen, denn dieselbe ist von verschiedenen Bedingungen abhängig, nämlich von der Dichtigkeit der Aussaat, der Qualität und Konsistenz des Substrats, der

Qualität des Aussaatmaterials usw.; häufig ergibt die Aussaat einer Reinkultur des Mikroorganismus auf der Platte Kolonien von sehr verschiedener Größe.

Weiter behaupten die Autoren, daß der Körnchenbacillus nicht auf Kartoffel wächst, aber auf Kartoffel wächst ja auch der Bac. bulgaricus nicht — das ist seine unrüttelbar festgestellte charakteristische Eigenschaft.

Als unterscheidendes Merkmal zwischen dem Körnchenbacillus und dem „Bac. bulgaricus“ der obengenannten Forscher (Kuntze, Luerssen und Kühn) figuriert noch die Differenz in der optimalen Temperatur für das Wachstum beider Mikroben, doch auch hier erweist sich dasselbe, wie auch in den vorigen Unterscheidungspunkten. Der Körnchenbacillus stimmt vollkommen mit jenem Bac. bulgaricus, welcher aus der Literatur bekannt ist, überein. Von welchem „Bac. bulgaricus“ jene Autoren sprechen, ist schwer zu begreifen.

Weiter wird die Schnelligkeit der Milchkoagulation und der Charakter der Gerinnung hervorgehoben: Der Körnchenbacillus koaguliert die Milch schnell und stark bei 30°—40° C, das nämliche tut auch der Bac. bulgaricus. Auf Grund unserer sehr zahlreichen Beobachtungen können wir verzeichnen, daß die Aussaat einer Platinöse bei 30°—35° C 20—30 ccm Milch 12—15 Stunden nach erfolgter Impfung zur Gerinnung bringt. Der Charakter des Gerinnsels hängt von der Rasse des benutzten Bacteriums ab, der schleimig oder nicht schleimig machenden; in letzterem Falle entsteht in der Tat ein labartiges Gerinnsel.

Der letzte Unterscheidungspunkt zwischen dem Körnchenbacillus und dem „Bac. bulgaricus“ dieser Autoren besteht schließlich in der längeren und feineren Form des ersteren Bacteriums und in seiner Neigung zur Fäden- und Kettenbildung. Hier wiederholt sich von neuem dasselbe; die charakteristische Eigenschaft, seine Form und sein Aussehen zu wechseln, welche dem Körnchenbacillus eigen ist, kommt auch dem Bac. bulgaricus zu, wie wir ihn in der Literatur und aus eigener Erfahrung kennen.

Somit muß man auf Grund obiger Ausführungen den Schluß ziehen, daß die dem Körnchenbacillus zugeschriebenen Eigenschaften in gleichem Maße auch dem Bac. bulgaricus zukommen, wie man ihn in der Literatur beschreibt und wie er allgemein bekannt ist, und daß wenigstens die obengenannten Unterschiede zwischen diesen zwei Mikroorganismen nicht existieren. Es ist ein und derselbe Mikroorganismus, welcher seine Eigenschaften in den obengenannten Grenzen (Größe der Kolonien, Temperaturschwankungen, Schwankungen in der Gerinnungsfrist usw.) wechseln kann, doch in allen wesentlichen Merkmalen unterscheidet sich der Körnchenbacillus durch nichts von dem Bac. bulgaricus.

Doch erscheint es uns ganz unverständlich, mit welchem Mikroorganismus es Kuntze, der ihn „Bac. bulgaricus“ nennt, zu tun hatte. Da es bekannt ist, daß dieses Bacterium keine Sporen bildet, auf Kartoffel nicht wächst, stets verzweigte Kolonien besitzt und nicht mit runden Rändern, wie bei diesem Autor, so muß man annehmen, daß er es mit einem anderen Mikroorganismus, aber nicht mit dem Bac. bulgaricus zu tun hatte.

Nun fragt man sich unwillkürlich, wie man das Auftreten einer gekörnten Struktur, auf welche als auf ein besonderes unterscheidendes Merkmal die Autoren hinweisen, betrachten soll. Gewöhnlich wird diese gekörnte Struktur bei langwierigen Überimpfungen einer Reinkultur des Bac. bulgaricus (oder Bact. Mazun) zu ihrer Erhaltung in Milch beobachtet; überimpft man einmal die Woche aus einem Reagenzröhrchen in das andere, so kann man in einer 5—6tägigen Kultur das Auftreten einer mehr oder weniger geringen Anzahl von gekörnten Stäbchen beobachten, und zwar mitunter in überwiegender Anzahl. Überimpft man in Milch und mikroskopiert man am nächsten Tage nach erfolgter Gerinnung der Milch, so sieht man jedoch, daß die gekörnten Stäbchen total verschwunden sind; aus dieser nicht einmaligen Beobachtung können wir den Schluß ziehen, daß die gekörnte Struktur einen gewissen, vielleicht pathologischen Zustand ein und desselben Bac. bulgaricus oder des Bact. Mazun vorstellt.

Nun wollen wir zu der unterbrochenen Darlegung unseres Hauptthemas zurückkehren. Obgleich bereits auf die Abwesenheit von Sporen bei dem Bac. bulgaricus hingewiesen wurde, ist es doch notwendig, nach abermaliger Bestätigung dieser Eigenschaft des Bac. bulgaricus, hervorzuheben, daß diese Eigenschaft auch dem Bact. Mazun vollkommen zukommt, was auch von Düggeli und Weigmann angegeben wird und was wir unsererseits bestätigen können.

Damit schließen wir die morphologische Beschreibung der beiden von uns einem Vergleich ausgesetzten Mikroben, des Bac. bulgaricus und des Bact. Mazun, ab und wenden uns nun einem vergleichenden Studium der kulturellen Merkmale dieser beiden Mikroorganismen auf Grund unserer Beobachtungen zu. Dieses Studium der kulturellen Merkmale, d. h. die Erforschung des Verhaltens dieser Bakterien zu den verschiedenen Nährmedien, wurde auf die gewöhnliche Weise ausgeführt: Eine isolierte, schleimig machende Rasse des Bact. Mazun, sowie auch eine schleimig und nicht schleimig machende Rasse des Bac. bulgaricus wurden auf sämtliche gebräuchliche Nährmedien geimpft, auf Fleischpepton-Agar, -Gelatine, Bouillon, Kartoffel, auf Cohendy-Agar und Cohendy-Gelatine; sämtliche Kulturen wurden unter gleichen Verhältnissen im Thermostaten bei 30° C gehalten.

Dieser Versuch eines vergleichenden Studiums der kulturellen Merkmale des Bact. Mazun und des Bac. bulgaricus führte zu folgenden Ergebnissen: Auf Cohendy-Agar war das Wachstum des Bact. Mazun am 2.—3. Tag gegenüber der Entwicklung des Bac. bulgaricus zurückgeblieben, doch nach dem weiteren Charakter des Wachstums, nach dem Aussehen und der Form der Kolonien bestand zwischen ihnen volle Übereinstimmung.

Bei Beobachtung des Wachstums auf anderen Nährmedien wird eine totale Übereinstimmung beider Mikroorganismen augenscheinlich, jedoch eher der schleimig machenden Rasse des Bac. bulgaricus und Bact. Mazun, denn letzteres war auch ein schleimig machendes.

Auf einfachem Agar im Strich kein Wachstum, doch auf Platten bisweilen wohl, was in gleicher Weise bei beiden Mikroorganismen beobachtet wurde; dabei blieb die charakteristische Form der Kolonien unverändert.

Auf Kartoffel wollten beide Bakterien keineswegs wachsen, was durch viele andere Beobachtungen bestätigt wird.

In einfacher Bouillon entwickeln sich beide Mikroorganismen überhaupt bloß in seltenen Fällen; die Bouillon trübt sich leicht, auf dem Boden bildet sich ein leichter, grauweißer, faseriger Niederschlag.

Schließlich ergeben beide Bakterien auf einfachem Agar einen sehr charakteristischen Stich, in Gestalt eines weißen, mattglänzenden Streifens mit seitlichen Ausläufern, wodurch derselbe das originelle Aussehen eines mit der Spitze nach unten gestellten Tannenbaumes erhält.

Bei recht häufigen mikroskopischen Untersuchungen dieser Bakterien auf verschiedenen Nährmedien konnten wir niemals eine Eigenbewegung und Sporenbildung bemerken.

Bezüglich der verschiedenen kulturellen Merkmale dieser Mikroorganismen muß man auf Grund recht zahlreicher Beobachtungen den Schluß ziehen, daß die einen von diesen von bedeutender Stabilität sind, und an diesen Merkmalen kann man stets die betreffenden Bakterien von anderen unterscheiden; die anderen Merkmale dagegen zeichnen sich nicht durch Beständigkeit aus und können bei der Unterscheidung dieser Bakterien von anderen eher irreführen. Zu den ersteren beständigen Merkmalen muß man zuzählen:

1) Die Form der Kolonien, welche auf verschiedenen Nährmedien (Cohendy-Agar, einfacher Agar) beständig erscheint;
2) den Charakter des Milchgerinnsels, schleimiger und nicht schleimiger;
3) Stich auf einfachem Agar;
4) kein Wachstum auf einfacher Gelatine;
5) kein Wachstum auf Kartoffel.

Zu den unbeständigen Merkmalen muß man zählen:

1) Wachstum in einfacher Bouillon und 2) Wachstum auf einfachem Agar.

Dermaßen ist die Charakteristik dieser beiden Bakterien, des Bact. Mazun und des Bac. bulgaricus, bezüglich ihrer morphologischen und kulturellen Merkmale; die Identität dieser Mikroorganismen tritt hier auffallend hervor, doch bestätigt sich dieselbe noch mehr beim Studium ihrer physiologischen Eigenheiten, zu deren Erörterung wir nun übergehen.

Die erste Frage, welche nunmehr von selbst sich aufwirft, ist diejenige über die Rassen dieser Bakterie; wenn der Bac. bulgaricus in zwei Rassen existiert, gibt es solche nicht auch beim Bact. Mazun? Anfangs wurde von uns die schleimig machende Rasse dieses Mikroorganismus isoliert. Um auch die nicht schleimig machende Rasse aufzufinden, mußte man so viel als möglich Überimpfungen aus auf mit „Mazoni" beschickten Platten ausgewachsenen Kolonien dieses Mikroorganismus machen; es wurden einige Platten aus Cohendy-Agar zubereitet und mit einer Platinöse Original-Mazoni beschickt. Aus einer derartigen Platte wurden aus für den Bac. bulgaricus charakteristischen Kolonien Überimpfungen direkt in Reagenzröhrchen mit Milch ausgeführt. In einem Zeitraum von 4—7 Tagen war die Milch in denselben geronnen, wobei in dreien von ihnen das Gerinnsel sich als zähflüssig, mit stark ausgesprochenem, schleimigem Charakter erwies, in 2 Reagenzröhrchen dagegen wurde keine Spur von Verschleimung bemerkt, mit der Platinöse ließ sich das Gerinnsel stückweise holen und leicht zerschneiden. Demnach existiert auch das Bact. Mazun in zwei Rassen, der schleimig und nicht schleimig machenden.

Aus zwei Reagenzröhrchen mit einem schleimigen und nicht schleimigen Gerinnsel wurde eine Aussaat auf Platten auf Cohendy-Agar gemacht; auf beiden Platten erschienen ganz gleichartige, für den Bac.

bulgaricus charakteristische Kolonien, von denen wieder Überimpfungen in Milch gemacht wurden, und zwar mit dem nämlichen Resultate, daß die Überimpfungen aus der mit der schleimig machenden Rasse beschickten Platte abermals ein schleimiges Gerinnsel ergaben, während umgekehrt aus der Platte mit der nicht schleimig machenden Rasse auch ein nicht schleimiges Gerinnsel erhalten wurde. Somit erscheint in diesem Punkte die Identität des Bact. Mazun und des Bac. bulgaricus zweifellos.

Beim weiteren Studium galt es, die Energie ihrer Säureproduktion zu bestimmen. Das wurde auf folgende Weise ausgeführt: 15 Erlenmayersche Kölbchen mit je 150 ccm steriler Milch wurden mit je einer Platinöse einer Milchkultur geimpft, davon:

4 Kölbchen mit B. bulgaricus (schleimig machende Rasse).
4 „ „ Bact. Mazun (schleimig machende Rasse).
4 „ „ Bact. Mazun (nicht schleimig machende Rasse).
4 „ „ B. bulgaricus (nicht schleimig machende Rasse).

Die erste Bestimmung des Säuregrades wurde genau nach 24 Stunden ausgeführt, die folgende Bestimmung am zweiten Tage und schließlich die dritte am dritten Tage nach der Impfung. Der Säuregrad wurde nach Terner bestimmt. Die nachfolgenden Zahlen bezeichnen in Kubikzentimetern die zur Neutralisation von 100 ccm Sauermilch erforderliche Menge von n/10 NaHO; die Ergebnisse dieser Bestimmungen waren folgende:

	1. Tag	2. Tag	3. Tag	
B. bulgaricus (nicht schleim. mach.) .	96	166	206	Säureproduktion des Bact. Mazun nach 24 Stunden nach Düggeli = 112 Nach Weigmann nach 18 Stunden = 48.
„ „ (schleim. mach.) . . .	75	212	zu Grunde gegangen	
Bact. Mazun (nicht schleim. mach.). .	83	152	200	
„ „ (schleim. mach.) . . .	90	162	195	

Diese Tabelle erweist, wie wenig die Energie der Säureproduktion des Bac. bulgaricus und des Bact. Mazun sich am ersten Tage von einander unterscheidet, wie dieselbe sich am zweiten Tage ausgleicht und am dritten gleiche Zahlen ergibt. Wir lassen die Tabelle der Säureproduktion aus der Arbeit von Severin folgen:

Stunden:	3	6	9	12	15	25	75
B. bulgaricus (schleim. mach.)	22	22	22	23	24	72	237
„ „ (nicht schleim. mach.)	23	23	23	25	41	92	164

Ein Vergleich dieser beiden Tabellen zeigt, daß die Schwankungen der Energie der Säureproduktion häufig bei einem und demselben Mikroorganismus bedeutender sind, als bei dem Bac. bulgaricus und dem Bact. Mazun. Die von Düggeli und Weigmann angegebene Säureproduktion des Bact. Mazun nähert sich sehr derjenigen des Bac. bulgaricus nach diesen Tabellen.

Aus den angegebenen Zahlen ist leicht ersichtlich, daß auch hinsichtlich der Säureproduktion das Bact. Mazun auf gleicher Stufe steht mit dem Bac. bulgaricus, denn die vorhandenen Unterschiede sind derartig, daß sie auch für ein und dieselbe Spezies existieren können.

Außer der Säureproduktion wurde auch das vom Bact. Mazun gebildete Milchgerinnsel auf Geschmack und Geruch untersucht. Das Bact. Mazun wurde mehrmals in Reinkultur in Milch untersucht, und dabei hatte die Milch nach der Gerinnung niemals irgend einen Beigeschmack oder Geruch, weder am ersten, noch an den folgenden Tagen (bis zum vierten) nach der Gerinnung. Auf diese Weise muß man auf Grund einer derartig unmittelbaren Beobachtung den Schluß ziehen, daß auch in dieser Hinsicht kein Unterschied zwischen dem Bac. bulgaricus und dem Bact. Mazun besteht. Dabei blieb das Studium der physiologischen Eigenschaften des Bact. Mazun stehen; doch diese wichtigsten Eigenschaften erwiesen die volle Identität desselben mit dem Bac. bulgaricus.

Auf Grund obiger Ausführungen kommen wir zu dem Schlusse, daß der von Düggeli entdeckte und von Weigmann und Gruber Bact. Mazun genannte Mikroorganismus nichts anderes ist, als der Streptobacillus lebenis (Bac. bulgaricus).

Auf diese Weise machte die Mannigfaltigkeit der Bezeichnung des Bac. bulgaricus, wie früher von Severin angegeben wurde, der einen Benennung, Streptobacillus lebenis viscosus et non viscosus Platz; denselben Namen hätte auch das mit jenem vollständig identische Bact. Mazun erhalten sollen. Doch bleibt noch eine Form des längsstäbchenförmigen Milchsäurebacillus übrig, nämlich der Bacillus lactis acidi Leichmann, welcher nach dem, was über ihn aus der Literatur bekannt ist, dem Bac. bulgaricus sehr ähnlich erscheint. Auf die Übereinstimmung dieses Bakteriums und des Bac. bulgaricus weist Kuntze, sowie auch Löhnis hin, wie bereits gesagt wurde.

Diese Verwandtschaft des Bac. bulgaricus und des Bac. lactis acidi Leichmann erweist, wie sehr diese Mikroorganismen untereinander verwandt sind, und deswegen werden wir in der Folge uns bemühen, den Bac. lactis acidi dem Wortlaute des Autors, welcher ihn entdeckt hat, folgend zu charakterisieren und den Vergleich dieses Mikroorganismus mit dem Bac. bulgaricus ausführlicher durchzuführen.

In seiner Arbeit: „Über freiwillige Säuerung der Milch"[1]) charakterisiert Leichmann (1896) seinen Mikroorganismus ziemlich kurz, doch auch hierin gelingt es immerhin, bei demselben Ähnlichkeitszüge mit dem Bakterium von Rist und Khoury herauszufinden.

Der Milchsäurebacillus von Leichmann ist ein langes, feines Stäbchen von schwankender Länge, bald einzeln, bald in 2-zelligen Verbänden, bisweilen auch in Ketten. Entwickelt sich gut bei hohen Temperaturen. — Optimale Temperatur 40°—48° C.

Die Kolonien auf Agarplatten sind sehr charakteristisch; sie sind wurzelförmig verästelt, machen den Eindruck eines schimmelpilzartigen Fadengeflechtes. Auf der Oberfläche der Agarschicht entwickelt sich dieser Mikroorganismus nicht, zeigt aber dem Stichkanal entlang stets ein gutes Wachstum.

Auf Kartoffel kein Wachstum.

Im Gelatinestich sehr langsames Wachstum.

In gewöhnlicher Nährbouillon sehr langsames Wachstum, bei schwacher Trübung; bei Zuckerzusatz aber starke Besserung des Wachstums. Keine Gasbildung.

Milchgerinnung bei 30—35° C langsam, bei 40°—48° C sehr schnell.

---

[1]) Leichmann, Milch-Zeitung. 1906. p. 67.

Der Mikroorganismus entwickelt sich sowohl bei Abschluß, als auch bei Zutritt von Luft.

In dieser Charakteristik des Leichmannschen Milchsäurebacillus finden wir keinen einzigen der Charakteristik des Streptobacillus lebenis (Bac. bulgaricus) widersprechenden Zug, im Gegenteil gibt es solche Eigenschaften, welche in sehr anschaulicher Weise auf eine Verwandtschaft dieses Mikroorganismus mit dem von Rist und Khoury hinweisen, z. B. die charakteristische Form der Kolonien, das Wachstum im Agar- und Gelatinestich, kein Wachstum auf Kartoffel und schwaches oder kein Wachstum in Bouillon; alle diese Eigenheiten legen ein sehr deutliches Zeugnis von der Identität des Bac. lactis acidi Leichmann und des Streptobacillus lebenis (Bac. bulgaricus) ab.

Auf Grund alles oben Ausgeführten kommen wir zu dem Schlusse, daß der Bac. lactis acidi Leichmann, der Streptobacillus lebenis von Rist und Khoury, der Bac. bulgaricus, das Bact. Mazun, der Körnchenbacillus, alles verschiedene Benennungen eines und desselben Mikroorganismus sind, welcher zu verschiedener Zeit, in verschiedenen Präparaten und von verschiedenen Autoren, von welchen jeder ihm einen besonderen Namen gegeben hat, entdeckt worden ist. Doch gegenwärtig ist die Individualität dieser Bakterien eine so bestimmte, ihre Charakteristik eine so feststehende, daß wir den Vorschlag machen möchten, alle Benennungen abzulegen, mit Ausnahme des Leichmannschen: Bacillus lactis acidi mit Zusatz von viscosus — für die schleimig machende, und non viscosus — für die nicht schleimig machende Rasse. —

Die Untersuchung der kaukasischen Sauermilch „Mazun“ führte uns zu dem Studium einer anderen, im Dongebiet verbreiteten russischen Sauermilch. Über dieses Präparat gibt es auch Angaben in der Literatur, daß es den Bac. bulgaricus enthält; solche Angaben sind in den Arbeiten von Grekoff[1]) und Berdnikoff[2]) vorhanden.

Diese Untersuchung wurde nach unserem Vorschlag von einem unserer Praktikanten, Murawjeff, ausgeführt, und die Ergebnisse desselben wurden in dem Jahresbericht unseres Laboratoriums[3]) veröffentlicht. Diese Untersuchung zeigte, daß die langen, feinen, dem Aussehen und der Form der Kolonien nach dem Bac. bulgaricus ähnlichen Stäbchen in der Tat nicht dieses sind, denn die Stäbchen bringen nicht einmal die Milch zur Gerinnung. Als einziger Milchsäurebildner in diesem Präparat erwies sich ein Streptococcus, welcher auf gewöhnlichen Fleischpeptonmedien nicht wächst und welchen wir anfangs mit dem Streptococcus hollandicus Weigmann identifizierten.

In nachstehender kurzer Notiz wollen wir eine kurze vergleichende Charakteristik dieser zwei Mikroorganismen geben, des Streptococcus hollandicus Weigmann und des Streptococcus der donischen Sauermilch, auch auf ihre Übereinstimmung und Unterschiede, ihre Isolierungsmethode und das für sie günstige Substrat hinweisen.

Zuerst wollen wir uns mit der Charakteristik und mit der Isolierungsmethode des Streptococcus der donischen Sauermilch an der Hand

---

[1]) Grekoff, Klinische Beobachtungen über den Einfluß der Metschnikoffschen Sauermilch bei Darmerkrankungen.

[2]) Berdnikoff, Russki Wratsch. 1909. No. 15.

[3]) Ber. d. Bakteriolog. Agrarm. Station in Moskau. 1909. No. 15.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

der oben genannten Arbeit des Herrn Murawjeff befassen. Der von ihm isolierte Streptococcus wächst auf den gewöhnlichen Fleischpeptonmedien weder bei Zimmerwärme, noch im Thermostaten, eine Ausnahme bildet bloß seine Eigenschaft, bei 30° C auf Fleischpepton-Gelatine mit 4 Proz. Milchzuckerzusatz und in gewöhnlicher Milchpepton-Gelatine zu wachsen. Letzteres Substrat wurde zur Isolierung dieser Bakterie benutzt; da dieses Substrat bei 30° C flüssig ist, so wurde zur Gewinnung eines festen Substrats 1 Proz. Agar zugesetzt. Mit Hilfe dieses Substrats gelang es nun, den Streptococcus der donischen Sauermilch zu isolieren. Die Kolonien dieses Mikroorganismus auf diesem Nährmedium haben folgendes Aussehen: Bei 20-facher Vergrößerung sind sie in der Tiefe rundlich, dunkelgrau, gekörnt, mit etwas gezackten Rändern, deutlich gestrichelt. Die Oberflächenkolonien haben dasselbe Aussehen, doch die Mehrzahl ist von einem hellen, runden, aus zarten, haarfeinen Ausläufern bestehendem Hof umgeben; im Zentrum dieser Scheibe liegt die ursprüngliche gekörnte Kolonie.

Der Streptococcus der donischen Sauermilch bringt die Milch zur Gerinnung und macht sie schleimig; doch mit der Zeit geht der schleimige Charakter bei Überimpfungen von Milch in Milch verloren. Über seine Säureproduktion wird unten berichtet werden. Die Milchgerinnung vollzieht sich in charakteristischer Weise von oben nach unten, und häufig läßt sich folgende Erscheinung beobachten: In einem Reagenzglas war die Milch von oben geronnen, in dem unteren Teil des Röhrchens dagegen war die Milch noch flüssig, und die Grenze zwischen diesen zwei Schichten war deutlich zu erkennen.

Charakteristisch ist auch das Wachstum dieses Mikroorganismus in Milchpepton-Gelatine bei 30° C. Hier äußert sich das Wachstum der Bakterie in einer Flockenbildung; die Flocken fallen zu Boden, während die obere Schicht ganz durchsichtig bleibt.

Der Mikroorganismus färbt sich leicht nach Gram.

Vergleicht man diese Charakteristik mit dem, was wir aus dem Literaturstudium über den Streptococcus hollandicus Weigmann wissen, so werden wir uns davon überzeugen, daß hier eine volle Übereinstimmung herrscht, und daß der Streptococcus der Donischen Sauermilch mit dem Streptococcus Weigmann, welchen dieser aus dem unter dem Namen Lange Wei bekannten holländischen Milchsäurepräparat isoliert hat, vollkommen identisch ist.

Wir hatten die Möglichkeit, den Streptococcus der Donischen Sauermilch mit dem Streptococcus aus Lange Wei unmittelbar zu vergleichen, denn in unserem Laboratorium war dieses Originalpräparat vorhanden; wir hatten es vor einem Jahre aus der Versuchsstation in Hoorn'n bezogen und durch wöchentliche Überimpfungen aus Milch in Milch erhalten. Dieses Präparat hat alle seine charakteristischen Eigenschaften beibehalten, und aus ihm hatte Murawjeff den Streptococcus isoliert. Anfangs gelang es mit Hilfe von Platten aus gewöhnlichem Fleischpepton-Agar, Kohendy - Agar und Milchpepton-Gelatine, nicht diesen Mikroorganismus zu isolieren; ihn zu isolieren gelang bloß auf Platten aus Milchpepton-Agar-Gelatine. Der aus Lange Wei isolierte Streptococcus war morphologisch ganz identisch mit dem Streptococcus der Donischen Sauermilch. Er färbte sich auch gut nach Gram, zeigte ein vollständig gleiches Wachstum in Milchpepton-Gelatine. Beide Bakterien hatten keine Eigen-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

bewegung. Vollständige Übereinstimmung herrschte zwischen beiden Streptokokken auch hinsichtlich ihrer wichtigsten physiologischen Funktion, die Milch zur Gerinnung zu bringen; beide Bakterien bringen die Milch von oben nach unten zur Gerinnung, machen die Milch schleimig, doch geht mit der Zeit bei Überimpfungen der schleimige Charakter verloren. Was die Säureproduktion anbelangt, so erwiesen sich beide Bakterien bei vollständig identischer Anordnung des Versuches als ganz übereinstimmend, was aus folgender Tabelle hervorgeht:

Bei 30° nach Verlauf von:

	24 Stunden	**4** Tagen
Streptococcus aus Lange Wei	56°	96°
„ „ donischer Sauermilch	47°	92°

Die Grade bedeuten hier die zur Neutralisation von 10 ccm Sauermilch erforderliche Menge von $^{12}/_{10}$ NaHo in ccm.

Diese Tabelle zeigt, daß für beide Bakterien ein langsamer Verlauf des Milchsäureprozesses in den ersten 24 Stunden charakteristisch erscheint, was sie merklich von dem Bact. lactis acidi unterscheidet, im weiteren Verlauf des Milchsäureprozesses steigt der Säuregrad bei beiden Bakterien fast zu ein und derselben Höhe an, erreicht jedoch nicht dieselbe Höhe, wie z. B. bei dem Bac. bulgaricus; in dieser zweiten Periode nähern sich beide Streptokokken an Maximalhöhe der Säureproduktion dem Bact. lactis acidi.

Doch sind neben den bei beiden Bakterien übereinstimmenden Merkmalen Besonderheiten vorhanden, welche den Donischen Streptococcus von dem Streptococcus aus Lange Wei kraß unterscheiden; es erweist sich, daß der von Murawjeff aus Lange Wei isolierte Streptococcus, obgleich er früher in dem Bakteriengemisch diese Eigenschaft nicht zum Vorschein gebracht hat, auf den gewöhnlichen Fleischpeptonmedien gut wächst, und zwar nicht nur im Thermostaten (30° C), sondern auch bei Zimmerwärme. Durch diese Eigenheiten unterscheidet sich der aus Lange Wei isolierte Streptococcus in gleicher Weise sowohl von dem Streptococcus der Donischen Sauermilch, als auch von dem Streptococcus hollandicus Weigmann, wie er aus der Literatur bekannt ist.

Demnach muß man auf Grund alles oben Ausgeführten folgenden Schluß ziehen: Der Streptococcus aus der Donischen Sauermilch ist vollständig identisch mit dem Streptococcus hollandicus Weigmann, wie dieser in der Literatur bekannt ist. Dagegen unterscheidet sich der in unserem Laboratorium aus einem Originalpräparat von Lange Wei isolierte Streptococcus in gleicher Weise sowohl von dem Streptococcus hollandicus Weigmann als auch von dem Streptococcus der Donischen Sauermilch durch seine Eigenschaft, auf Fleischpeptonmedien, nicht nur im Thermostat, sondern auch bei Zimmerwärme zu wachsen.

Nun entsteht die Frage, in welchem Verhältnis stehen die Bakterien zu einander? Repräsentieren sie verschiedene Spezies oder bloß Rassenvarietäten? Murawjeff neigt mehr zu der Ansicht von Severin, welcher diese Mikroorganismen bloß als Rassenvarietäten ein und derselben Spezies betrachtet, und solche Unterschiede, wie das Wachstum auf den gewöhnlichen Fleischpeptonsubstraten, oder das Vermögen, bei Zimmerwärme zu wachsen, betrachtet er bloß als Anpassung dieser Bakterie an die betreffenden Medien und Verhältnisse.

Zusammenfassende Schlußsätze:

1) Bacterium mazun, in zwei Rassen vorhanden, der schleimig machenden und nicht schleimig machenden, ist vollständig identisch mit dem Bac. bulgaricus.

2) Unter sämtlichen gegenwärtig existierenden Benennungen: Bacillus lactis acidi Leichmann, Streptobacillus lebenis Rist und Khoury, Bacillus bulgaricus, Bact. mazun, Körnchenbacillus — muß man ein und denselben Mikroorganismus, den sogenannten Bac. bulgaricus anerkennen.

3) Wir proponieren, für den bulgarischen Bacillus den Namen Leichmanns, welcher ihn zuerst entdeckt hat, beizubehalten, und zwar — Bacillus lactis acidi mit Zusatz von viscosus und non viscosus zur Rassenunterscheidung.

4) Der Milchsäure-Streptococcus aus der Donischen Sauermilch ist vollständig identisch mit dem Streptococcus hollandicus Weigmann, welcher ihn aus „Lange Wei" isoliert hat, doch in demselben Präparate wurde ein Milchsäure-Streptococcus entdeckt, welcher sich von dem Streptococcus hollandicus durch das Vermögen, auf gewöhnlichen Fleischpeptonmedien und bei Zimmerwärme zu wachsen, unterscheidet.

Nachdruck verboten.

Über die Bedingungen der Nitrifikation im Stallmist.

Von **Bronislaw Niklewski,** Dublany b. Lemberg.

I. Einleitung.

Daß Stickstoffverluste im Stallmist einen größeren Umfang annehmen, der ökonomisch für die Landwirtschaft nicht ohne Bedeutung ist, kann nach Maßgabe der bisherigen Erfahrungen als sicher gelten; übrigens sprechen deutlich für die Wichtigkeit dieser Frage die zahlreichen Bemühungen, diese Verluste näher kennen und so weit möglich einschränken zu lernen. Nichtsdestoweniger sind die einzelnen Phasen des Vorganges nicht genügend geklärt. Vor allem ist das Verhältnis der Ammoniakentwicklung und der Entbindung elementaren Stickstoffes in Abhängigkeit von äußeren Faktoren nicht hinreichend präzisiert.

Die Bildung freien Stickstoffes kann in der Bilanz der Stickstoffwandlungen des Stallmistes eine recht bedeutende Rolle spielen, wie es unter anderen aus den Versuchen Pfeiffers[1]) und P. Ehrenbergs und

---

[1]) **Pfeiffer, Th.,** Landw. Versuchsstat. Bd. 48. 1897. p. 189.

E. Reichenbachs[1] hervorgeht, wo die durch bezw. über dem Mist streichende Luft Schwefelsäure passierte und trotz der bedeutenden Stickstoffverluste des Mistes fast gar keinen Stickstoff in der Säure zurückließ. Auf ähnliche Weise hat Jentys[2] die Entwicklung elementaren Stickstoffes aus Pferdeexkrementen beobachtet und gasanalytisch bestimmt, anscheinend entgegen der Ansicht Alex. Ehrenbergs[3] und B. Tackes[4], die eine Stickstoffentwicklung aus organischen Substanzen nur bei Zusatz von Nitraten beobachteten.

Jedoch ist die Natur der biologischen Stickstoffentbindung strittig. Bis dahin ist nur eine Art von Prozessen bekannt, welche mit der Entwicklung dieses Gases verknüpft sind, nämlich die Spaltung von Nitraten und Nitriten durch die sogenannten denitrifizierenden Bakterien. Im Stallmist kann aber die stickstoffentwickelnde Tätigkeit dieser Organismen nur im Verein mit der Annahme einer Nitrifikation gedacht werden, da ursprünglich der Stallmist frei ist von Nitraten und Nitriten. Nun aber ist bis dahin die Kenntnis der Lebensansprüche der Nitrifikationsorganismen eine derartige, daß eine Tätigkeit dieser Bakterien im Stallmist im größeren Maßstabe von zahlreichen Autoren in Frage gestellt wurde. Jene Autoren sind eher geneigt, neue, noch nicht näher bekannte biologische Prozesse anzunehmen, z. B. eine Oxydation von Ammoniak zu freiem Stickstoff, als Nitrifikationsorganismen irgend welchen Anteil an den mikrobiologischen Vorgängen des Stallmistes anzuerkennen. Wiewohl ja gegen die Annahme der Existenz derartiger Organismen theoretisch schwerlich etwas einzuwenden ist — Hermann Kaserer[5] will einen derartigen Organismus, Bacillus azotofluorescens, welcher Ammoniumkarbonat in Stickstoff und Ameisensäure zerlegt, in Reinkultur erhalten haben —, wissen wir nichts näheres über derartige Organismen. Vor allem bleibt es meiner Ansicht nach zu untersuchen, ob die bekannten Organismen an den Stickstoffverlusten beteiligt sein könnten und eventuell, inwieweit dies der Fall ist. Prof. Dr. J. Behrens[6] spricht sich bei der Besprechung der Stickstoffverluste des Stallmistes in Lafars Mykologie für die Notwendigkeit einer kritischen Untersuchung der Nitrifikation im Stallmist aus.

So habe ich es mir denn zur Aufgabe gestellt, zu untersuchen, inwieweit die Bedingungen für eine Nitrifikation im Stallmist gegeben sind, wobei ich die Hoffnung hegte, einen Beitrag zur Kenntnis der natürlichen Existenzbedingungen der Nitrifikationsbedingungen liefern zu können. Die Versuche wurden im Laboratorium der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation Dublany unter Mitwirkung meiner Frau Karolina geb. Hegedüß Niklewska vom November 1908 bis November 1909 ausgeführt. Dem Leiter des Instituts, Dir. Prof. J. Mikulowski-Pomorski, spreche ich für die außerordentliche Bereitwilligkeit, mit der er mir die Mittel des Instituts zur Verfügung stellte, meinen aufrichtigsten Dank aus.

---

[1] Ehrenberg, P., und Reichenbach, E., Mitteil. d. Landw. Instit. d. königl. Universität Breslau. Bd. 4. Heft 5. p. 853.

[2] Jentys, S., Bull. intern. de l'acad. des scienc. de Cracovie. 1892. p. 303.

[3] Ehrenberg, Alex, Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 11. 1887. p. 145 u. 438.

[4] Tacke, B., Landw. Jahrb. Bd. 16. 1887. p. 917; Landw. Versuchsstat. Bd. 33. 1887. p. 465.

[5] Kaserer, H., Zeitschr. f. d. landw. Versuchswes. in Österreich. Jg. 10. 1907. p. 37; soweit mir bekannt, ist eine ausführlichere Arbeit über diese Versuche noch nicht erschienen.

[6] Lafars Handb. d. techn. Mykologie. 2. Aufl. 1906. Bd. 3. p. 428. Prof. Behrens Auseinandersetzungen gaben mir unmittelbar die Anregung zu vorliegenden Untersuchungen.

II. Literaturübersicht.

Auf Grund der einschlägigen Literatur will ich es zunächst versuchen, mich darüber zu orientieren, inwieweit Schlüsse bezüglich der Möglichkeit einer Entwicklung der Nitrifikationsorganismen im Stallmist gezogen werden dürfen.

Die Erfahrungen, welche in vergangenen Jahrhunderten bei der Gewinnung des Salpeters gesammelt wurden, sprechen dafür, daß der Stallmist günstige Bedingungen für die Salpeterbildung liefern kann, daß der Salpeter sich schon dort bildet, wo noch organische Substanzen in Verwesung übergehen, daß also für die Salpeterbildung eine vollständige Oxydation der organischen Stoffe durchaus unnötig ist. Indem ich hier im besonderen auf das mit zahlreichen Quellenangaben versehene Werk von Ottomar Thiele[1]) verweise, wo die verschiedenen Methoden der Salpetergewinnung besprochen werden, will ich nur das hervorheben, daß die in der Natur unter den verschiedenartigsten Bedingungen zustande kommende Bildung des Salpeters wohl bekannt war. Die Gegenwart von stickstoffhaltigem Material, Kalk, Luft, Feuchtigkeit wurde für die Nitrifikation als unumgänglich angesehen. In bezug auf organische Verbindungen aber waren die Bedingungen der Salpeterbildung recht verschieden. Die dicken Krusten von Salpeter, welche die feuchten Mauern von Gebäuden, Kirchhofeinfriedigungen bedeckten und von Salpetersiedern gesammelt und verarbeitet wurden, haben sich meistens wohl nur in Anwesenheit recht geringer Mengen organischer Substanzen bilden können. In der Tourraine wurde der Tuffstein, aus dem man die Gebäude auszuführen pflegte, in verhältnismäßig kurzer Zeit so salpeterreich, daß die Salpetersieder nicht selten ein altes Gebäude von den Eigentümern erwarben, nur um es niederzureißen und aus dem Bauschutte Salpeter zu fabrizieren[2]). In den eigens für die Salpetergewinnung errichteten „Salpetermauern" werden sich wohl Partien der verschiedensten Konzentration organischer Stoffe gebildet haben, in denen Salpeter sich bildete, um an der Oberfläche auszukrystallisieren. In den schon im 15. Jahrhundert wohl bekannten Salpetergruben und später in den Salpeterplantagen wurde für die Salpetergewinnung ein Gemisch von recht kohlenstoffreichem Material benutzt. Daß der Nitrifikationsprozeß sich in Gegenwart zersetzungsfähiger Substanzen vollziehen kann, erhellt schon daraus, daß der Zusammenhang beider Prozesse, der Verwesung proteïnhaltiger Substanzen und der Salpeterbildung, schon im Mittelalter erkannt wurde[3]). Klar ausgesprochen finden wir dieses Resultat z. B. in dem bekannten Werke von Siemienowicz[4]), das allerdings aus einer späteren Zeit stammt, aus dem Jahre 1650. Der Autor führt die salpeterhaltigen Plätze an den Südgrenzen des polnischen Reiches auf Verwesung von Leichen der im Kriege Gefallenen zurück. Salpeterhaltige Erde sei dort zu finden, wo fäulnisfähige Substanzen verwesen, geschützt vor dem Austrocknen und Auswaschen. In liber II des genannten Werkes: De materiis et materialibus in pyrotechnia usurpari solitis, Caput II De modo praeparandi salemnitri ex terra salnitrosa lesen wir:

---

[1]) Thiele, Ottomar, Salpeterwirtschaft und Salpeterpolitik. (Zeitschr. f. d. ges. Staatswissensch. Ergh. 15. Tübingen 1905.)

[2]) Ludovici, Kaufmännisches Lexikon. Leipzig 1755. Teil 4. Artikel Salpeter nach O. Thiele, l. c. p. 26.

[3]) Während der Salpeter als solcher schon vor Jahrtausenden bekannt war, war seine Bildung im Altertum wohl nicht bekannt, da er aus natürlichen Fundstätten gewonnen wurde.

[4]) Das Werk ist auch in einige Sprachen übersetzt worden. Mir stand das lateinische Exemplar aus der Bibliothek d. Ossolineum zu Lemberg zur Verfügung. Artis magnae artilleriae pars prima. Studio et opera Casimiri Siemienowicz, Equitis Lithuani olim artilleriae Regni Poloni propraefecti. Amsterdami (Apud Joann. Janssonium) Anno MDCL.

„Terra et materia salnitrosa plerumque reperitur in maxima copia in locis obscuris, umbrosis et cavernis, ad quae tam radiis solaribus quam pluviae et omni dulci aquae aditus praeclusus est. Tum etiam in equilibus et aliis claustris non subdialibus sed tectis, ubi omnis generis pecora: ut sint boves, caprae, sues, oves et his similia alia locari et concludi: nec non ubi homines ipsi urinam reddere solent. Tum denique in illis locis, in quibus post campestria comissa proelia, plurima caesorum militum corpora in foveas conjecta, et super illis immensae terrae moles superexstructae sunt: ex his post multa annorum intervalla, plurimum materiae salnitrosae erui vidimus in Valachia, atque Podolia defertis inter Bohum et Borysthenem: de quorum summa antea cum Tartaris Crimensibus et Perocopensibus, nunc vero, dum haec scribo, cum rebellibus Kozacis vel utrisque infelici marte certant Poloni."

Der Autor preist den König Joannes Casimirus (Waza), daß er statt Siegesdenkmäler zu errichten, aus den Leichen der gefallenen Rebellen, welche die Grenzen des Reiches beunruhigten, große Gräber aufschichten ließ, aus denen in Zukunft Salpeter zum Schießpulver gewonnen werden wird:

„Habebit sera posteritas, ex quo et immortalem Tanti Regis canat gloriam, dum haec victoriae justaeque ultionis trophaea, nobiliora longe magis quam olim stultae otiosaeque ottentationis ergo extructae Memphiticae fuere Pyramides, mirabitur: et ex resolutis in putridinem cadaveribus salnitrosam colliget materiam, pulveresque nostros fulmineos praeparabit."

In den Salpeterplantagen, die besonders in Frankreich einen hohen Aufschwung in ihrer Entwicklung erfahren haben, wurde ein an organischen Substanzen möglichst reiches Material zur Salpeterproduktion benutzt; und doch war schon nach Verlauf des ersten Jahres der Prozentgehalt des Erdreiches an Salpeter ein beträchtlicher, wenngleich er erst im 3. Jahre das Maximum erreichte; eine längere Nutzung hörte aber auf rentabel zu sein. Nirgends finden wir in der älteren Literatur eine Notiz darüber, daß organische Stoffe der Nitrifikation hinderlich sein könnten.

In der „Instruction sur l'établissement des nitrières" publiée par les Régisseurs généraux des poudres et salpêtres. Paris (imprimerie royale) 1777[1]) lesen wir u. a. folgende Erfahrungen. Es wird besonders die Verwendung einer Erde von mittlerer Durchlässigkeit und möglichst großem Reichtum an organischen Substanzen empfohlen: Kehricht aus Ställen, Kellern, Scheunen, Taubenschlägen, Müllabladestellen, Malerwerkstätten, Gerbereien, Waschstellen, alten Häusern, Baustellen usw. In Ermangelung dieser seien Böden zu wählen, welche von Natur reich sind an Pflanzen- und Tierresten, also Misterde, Gartenerde, Erde von der Sohle einer Düngerstätte, schwarze Erde aus der Umgebung der Wohnungen, Hanfackererde, Wiesenerde, Luzernenerde, aus der Tiefe von einigen Zoll entnommen, Erde verlassener Kirchhöfe, Schlamm aus Kanälen, Pfützen, Teichen, Morästen, Schloß- und Stadtgräben, Straßen usw. Die zur Bildung von Salpeter notwendigen Substanzen befinden sich in erforderlichem Zustande; diese Erden seien reinen Erden vorzuziehen, sie verlangen ein geringeres Durcharbeiten. Falls reine Böden verwandt werden müssen, dann seien ihnen unter allen Umständen Substanzen zuzusetzen, welche leicht der Zersetzung erliegen. Kalkhaltige, möglichst poröse, doch nicht sandige Erden verdienen den Vorzug.

---

[1]) Boussingault. 1886. T. 2. p. 22. Die wichtigsten Punkte dieser Instruktion, soweit sie uns hier interessieren, habe ich im folgenden wiedergegeben.

Die Behandlung der verschiedenen Erden sei nicht in allen Fällen eine gleiche. Erden aus Schaf-, Kuh- und Pferdeställen, sowie alle diejenigen Erden, welche den Anfang einer Nitrifikation zeigen, getränkt mit Pflanzen- und Tiersäften, seien nur auf einige Zeit an die Luft zu stellen in die bedachten Salpeteranlagen und von Zeit zu Zeit durchzumischen und schließlich zwecks Befeuchtung mit Urin oder sogar mit Wasser zu begießen, um in kurzer Zeit eine beträchtliche Quantität von Salpeter zu liefern. Die Zersetzung, welche in diesen Erden schon begonnen habe, nehme ihren Fortgang, werde vollkommener, und Hand in Hand damit steige die Menge des Salpeters. Dagegen verlangen die an pflanzlichen und tierischen Resten ärmeren Erden ein häufiges Durchmischen, Befeuchten und ein methodisches Behandeln, um beachtenswerte Mengen Salpeter zu liefern. Die notwendigen Mengen Erde werden vermischt mit verrottetem Mist von Pferden, Eseln, Kühen, Schafen, Hühnern, Tauben, fast trockenen Menschenexkrementen, Straßenschlamm, Abfällen von Pflanzen, von Obst verschiedener Art, Blättern, Weintrebern, Weinsatz, Gerberlohe, Keller- und Hausmüll, Kehricht aus Scheunen und Hausstellen, Aschen von Holz und sogar von Torf, frischen oder solchen, welche zu Waschzwecken gedient haben. Je mehr die Zersetzung dieser Substanzen fortschreite, desto mehr entsprechen sie ihrem Zwecke. Man werde alle Substanzen möglichst gut durchmischen und, soweit sie trocken sind, begießen und zwar mit Urin von Menschen und Tieren, Jauche, Wasser aus Morästen, verfaultem Wasser oder in Ermangelung dieser mit gewöhnlichem Wasser. Das Verhältnis, in dem die Mischung mit Erde vorzunehmen sei, sei schwer vorzuschreiben.

Dieser Instruktion entnehmen wir also, was auch sonst allgemein hinreichend bekannt ist, daß die Fabrikation des Salpeters in den Salpeterplantagen sich in einem an organischen Substanzen überaus reichen Milieu vollzog.

Den historischen Verlauf der neueren Untersuchungen über den Nitrifikationsvorgang hat Winogradsky[1]) in Lafars Handbuch der Mykologie dargestellt. Bezüglich der Frage, ob die organischen Verbindungen des Stallmistes die Nitrifikation hemmen könnten, finden wir in den vor Winogradskys Arbeiten erschienenen Untersuchungen besonders die Resultate Munros interessant. Er beobachtete, daß bei Anwesenheit organischer Substanzen deren Zersetzung die Oberhand gewinnt und die Nitrifikation zurückdrängt, wobei sogar der schon fertig gebildete Salpeter einer Reduktion unterliegt. Selbst so einfache Stoffe wie Oxalate und Tartrate üben nach Munro, wenn nicht gewöhnliche Bakterienkeime irgendwie ausgeschlossen sind, nur einen schädlichen Einfluß auf die Nitrifikation aus. Munro schließt, daß die kleinsten Spuren von organischen Substanzen, welche im Fluß- und Quellwasser sich befinden oder mit dem Staub in die wässerigen Lösungen gelangen, für die Nitrifikation vollständig genügen, und daß weitere Zusätze dem Prozesse nur hinderlich sein können.

---

[1]) Lafar, Handb. d. techn. Mykol. Bd. 3. p. 132.

[2]) Munro, Journ. Chem. Soc. Vol. 49. 1886. p. 632. (Nach Winogradsky.)

[3]) Bull. de l'acad. d. scienc. de Cracovie. 1892. p. 408; 1895. p. 178.

Die Reinkultur dieses Organismus, welcher Ammoniumsalze in Nitrite oxydiert, gelang Winogradsky. Von ihm und später in Gemeinschaft mit Omelianski wurde dieser Organismus näher studiert. Er zeichnete sich besonders durch die Fähigkeit einer prototrophen Lebensweise aus. Die Oxydation der Ammoniumsalze führte er in einer von organischen Substanzen völlig freien Lösung aus. Allmählich findet in der nitrifizierenden Lösung eine Anhäufung von organischem Material statt, wobei das Verhältnis von Kohlenstoff zu oxydiertem Stickstoff annähernd konstant ist. In vier Fällen war es im Durchschnitt C : N = 1 : 35,4. Sodann wurde durch E. Godlewski[3]) festgestellt, daß der nitrifizierende Organismus den notwendigen Kohlenstoff aus freier Kohlensäure oder auch aus der Kohlensäure der doppelt kohlensauren Salze schöpft. Gegen präformierte organische Substanzen, welche sonst als vorzügliche Nährstoffe gelten, zeigten sich die Reinkulturen der Nitritorganismen äußerst empfindlich. So haben Winogradsky und Omelianski[1]) nachgewiesen, daß Glukose und Pepton in 0,2-proz. Konzentration die Nitrifikation vollständig aufheben, während eine Lösung von 0,025 Proz. den Prozeß sichtbar verlangsamen. Asparagin in 0,05-proz. Lösung verzögert den Prozeß, in 0,5-proz. Konzentration bleibt die Nitritreaktion schwach. Natriumacetat und Butyrat verzögern ein wenig die Nitrifikation in einer Konzentration von 0,5 Proz., stark bei 1—1,5 Proz. Bei Glyzerin wurde keine wesentliche Hemmung beobachtet, ebenso wie der Harnstoff ohne nachweisbare Wirkung war. Dagegen übte offenbar Urin eine nachteilige Wirkung aus; 10 ccm zu 50 ccm Nährlösung hoben den Prozeß vollständig auf, 2 ccm verzögerten ihn um drei Tage. Hingegen war Mistdekokt der einzige Stoff, welcher eher eine günstige Wirkung ausübte. In zwei Fällen blieb er ohne Einfluß, in zwei Fällen übte er eine, wenn auch schwache, vorteilhafte Wirkung aus, indem sowohl der Anfang wie der Verlauf des Prozesses eine Beschleunigung erfuhr. In diesem für unsere Frage wichtigen Punkte fanden wir in der späteren Literatur einwandsfreie Versuche mit Reinkulturen nur von Boullanger und Massol[2]) ausgeführt. Die Autoren geben an, daß die Ammoniumsalze der Essigsäure, Ameisensäure, Milchsäure, Apfelsäure, Bernsteinsäure, Weinsäure, Harnsäure gut nitrifiziert werden. Das Ammoniumlaktat, -malat, -succinat wird in 1-proz. Konzentration vollständig nitrifiziert, das Tartrat, Acetat, Formiat, Urat bei 0,6 Proz. Die Autoren schließen daraus, daß die Nitrifikationsorganismen wenig empfindlich sind gegen gewisse organische Substanzen, besonders organische Säuren, und daß deren Zerstörung für das Zustandekommen der Nitrifikation durchaus unnötig ist.

Winogradsky und Omelianski haben aber auf Grund der oben zitierten Versuche, besonders der hemmenden Wirkung des Peptons, der Glukose und des Asparagins, die so nachteilig waren wie die kräftigsten antiseptischen Mittel, die Resultate dahin formuliert, daß organische Substanzen auf Nitritbakterien hemmend wirken. Auf diesen Umstand führen sie die Regulation der Nitrifikation und Denitrifikation zurück, während sie in dieser Beziehung dem Sauerstoff eine untergeordnete Rolle zuweisen, da ihn diese Organismen, denen schon eine sehr schwache Sauerstoffspannung genügt, selbst aufsuchen können. Vor Entbindung freien Stickstoffs werden stickstoffhaltige organische Materialien durch die Empfindlichkeit des Nitritmikrobiums geschützt, wie es wörtlich heißt: „Denn um den zu frühen Anfang der Oxydation des Ammoniaks zu verhindern, ehe die gärungsfähigen Substanzen zerstört sind, tritt die hohe Empfindlichkeit des Nitritmikrobiums gegen diese Substanzen in Tätigkeit. Vollkommen in ihrer Entwicklung und ihrer Tätigkeit gelähmt, erwarten seine Keime die Zerstörung dieser Substanzen durch andere Mikrobien. Erst dann beginnt ihre Vermehrung und ihre Tätigkeit, anfangs sehr schwach und erreicht einen bedeutenden Grad erst nach einiger Zeit.“¹) Diese Bemerkung widerspricht in ihrer Verallgemeinerung den zahlreichen Erfahrungen vergangener Zeiten, sie widerspricht selbst einer früheren von Winogradsky getanen Äußerung: Denn bekanntlich liefern ja organische stickstoffreiche Substanzen eigentlich das Material, auf Kosten dessen die Salpeterbildung in der Natur sich vollzieht; und es ist die allgemeine Erfahrung, daß die energischste Nitrifikation in solchen Substraten wie Stallmist oder durch Abwässer stark gedüngter Böden, welche gewissermaßen auch als organische Nährböden zu bezeichnen sind, vor sich geht.“²) Aber die klassischen, exakten, an Reinkulturen angestellten Versuche haben bewirkt, daß auch die aus ihnen gezogenen allgemeinen Schlüsse von vielen Autoren akzeptiert wurden und eine Entwicklung der Nitrifikationsorganismen im Stallmist von einigen Autoren für fast ganz ausgeschlossen gehalten wurde. Damit schien auch die Annahme, daß die Stickstoffverluste des Stallmistes auf einem Zusammenwirken von Nitrifikation und Denitrifikation beruhen, unhaltbar zu sein. In Anbetracht der Tatsache, daß im Stallmist Salpeter sich bilden kann, wirft Jentys sogar die Frage der Existenz zweier physiologisch verschiedenen Arten von Nitrifikationsorganismen auf.³)

---

[1]) Winogradsky, S., und Omelianski, V., Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 5. 1899. p. 329.

[2]) Annal. de l'instit. Pasteur. T. 18. 1904. p. 181.

Allein die Verallgemeinerung der Versuche von Winogradsky und Omelianski scheint nicht auf hinreichendem Tatsachenmaterial zu basieren. Vor allem ist der Einwand zu erheben, daß die Hauptstütze vorzüglich jene beiden organischen Verbindungen, Pepton und Zucker, bilden, die in natürlichen organischen Düngemitteln wohl nicht gerade in größerer Konzentration vorkommen, während doch gerade Mistdekokt in den Versuchen nicht ungünstig wirkte. Wesentlicher scheint noch der Umstand zu sein, daß die Exklusivität der prototrophen Lebensweise des Nitritorganismus nicht genügend erwiesen ist, weil die Reinkulturen viele Generationen hindurch an anorganischen Nährboden angepaßt waren. Es wird wohl daher eher die Vermutung Pfeffers⁴) zu recht bestehen: „Durch die Gegenwart organischer Stoffe wird das Gedeihen der normal tätigen Nitrobakterien nicht gehindert, und vermutlich werden dieselben neben den Autoassimilaten ein gewisses Quantum geeigneter organischer Nahrung von außen ebenso gut gewinnen und anwenden können als die grünen Pflanzen, in denen ebenfalls der durch Kohlensäuremangel herbeigeführte Nichtgebrauch der Chlorophyllorgane zu pathologischen Vorgängen führt.“

---

¹) l. c. p. 439.

²) Winogradsky, S., Zur Mikrobiologie des Nitrifikationsprozesses. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 2. 1896. p. 418; s. a. Löhnis, Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 13. 1904. p. 712.)

³) (Polnisch). Encyklopedya rolnicza. T. 7. p, 625. Nawozy 1898.

⁴) Pfeffer, Pflanzenphysiologie. 2. Aufl. Bd. 1. p. 348.

Die Frage des Einflusses organischer Verbindungen auf Nitrifikationsorganismen ist in letzten Jahren namentlich gelegentlich bodenbakteriologischer Untersuchungen berührt worden. Es zeigte sich insbesondere, daß der Nitrifikationsvorgang in der Natur durch organische Verbindungen nicht nur nicht benachteiligt, sondern sogar begünstigt werden kann.

Wimmer[1]) weist darauf hin, daß der Einfluß von Pepton abhängig ist von Kulturbedingungen, daß nämlich die Reinkulturen in Sand weniger empfindlich sind als in Lösungen. Löhnis[2]) beobachtet, daß bei Zusatz von Bodenextrakt die Nitrifikation etwas rascher verlief als in der Omelianskischen Nährlösung. In einer zweiten Abhandlung[3]) wendet sich derselbe Autor entschieden gegen die Annahme Winogradskys, daß im Boden organische Verbindungen die Nitrifikation hemmen könnten, und weist darauf hin, daß in der Natur ein Zusammenwirken von Nitrifikation und Denitrifikation in der Ackererde sehr wohl möglich ist. E. Gutzeit[4]) bestätigt die Beobachtung von Löhnis, daß auch für die Nitrifikation mit K_2HPO_4 versetztes Erdextrakt ein besseres Nährmedium ist als Flüssigkeiten, die gleich der Omelianskischen nur anorganische Salze enthalten. Buhlert und Fickendey[5]) stellen fest, daß die nitrifizierende Kraft verschiedener Böden sich annähernd dem Humusgehalt als proportional erweist. Die umfangreichsten Untersuchungen über den Einfluß von Humusstoffen auf die Nitrifikation verdanken wir A. Müntz und E. Lainé[6]). Die Autoren haben festgestellt, daß Ammoniumhumat nicht schwerer nitrifiziert wird als Ammoniumsulfat. Nach 53 Tagen war in der Humatlösung mehr Stickstoff nitrifiziert als in der anorganischen Lösung. Ein Vergleich des Nitrifikationsvorganges in Böden von verschiedenem Humusgehalt wurde so angestellt, daß zu 1 kg Erde 1 oder 2 g Ammoniumsulfat zugesetzt wurde. Dabei zeigte es sich, daß humusreiche Böden bedeutend besser nitrifizieren als humusarme. Jedoch bei weiterem Zusatz von Ammoniumsulfat schwanden die Unterschiede in der Nitrifikationskraft. Daraus schließen die Autoren, daß die anfänglichen Unterschiede der Nitrifikationskraft auf eine größere Anzahl von Nitrifikationsorganismen in humusreichen Böden zurückzuführen seien. Eine Bestätigung dieser Annahme wurde in folgendem Versuche gesucht. Eine humusreiche und eine humusarme Erde wurde sterilisiert und nach Zusatz von Ammoniumsulfat wurden mit den frischen Erden die sterilisierten kreuzweise beimpft. Aus dem Vergleich der vier Proben geht aber auch hervor, daß die Nitrifikation auf humusreicherer Erde viel stärker vor sich geht als auf humusärmerer.

Ohne von der 1906 erschienenen Arbeit Bazarewskis, über die ich weiter unten referieren werde, Kenntnis zu haben, habe ich November 1906—April 1907 in Gemeinschaft mit Herrn A. Karpinski eine Reihe von Versuchen[7]) angestellt, welche u. a. besonders die günstige Wirkung beweisen, die humussaure Salze, aus Torf nach der Methode von Egherz dargestellt, und das essigsaure Natrium auf die Nitrifikation ausüben.

---

[1]) Wimmer, G., Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskr. Bd. 48. 1904.

[2]) Löhnis, F., Centralbl. f. Bak. Abt. II. Bd. 12. 1904. p. 463.

[3]) Löhnis, F., Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 13. 1904. p. 712.

[4]) Gutzeit, E., Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 16. 1906. p. 374.

[5]) Buhlert u. Fickendey, Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 16. 1906. p. 404.

[6]) Compt. rend. T. 142. 1906. p. 430.

[7]) Bull. de l'acad. des scienc. de Cracovie. 1907. p. 596.

Während Impfungen auf anorganische Nährlösung mit geringen Mengen Erde (ca. 0,5 g) bisweilen fehlschlugen oder erst nach längerer Zeit eine Nitrifikation hervorriefen, war die Oxydation der Ammoniumsalze in kurzer Zeit zu beobachten, wenn der Lösung Natriumhumat, -acetat oder ein Bodenauszug zugesetzt wurde. Der günstige Einfluß der organischen Verbindungen machte sich auch auf Kulturen geltend, welche wenige Generationen auf anorganischer Nährlösung geführt wurden. Die organischen Verbindungen übten schon in äußerst geringer Konzentration einen günstigen Einfluß aus, und dieser schien nicht sehr von der Konzentration abzuhängen, wie dies die beiden folgenden Tabellen zeigen. Die Kulturen der ersten Tabelle stammten von einer Kultur, welche 2 Generationen auf anorganischer Nährlösung geführt wurde, zur Impfung der Kulturen der zweiten Tabelle diente eine Kultur,die 2 Generationen auf einer Acetat-Nährlösung geführt, sonst aber aus derselben Erde stammte wie die vorige.

Tabelle I.

Nährlösung	Eintritt der starken Diphenylaminreaktion nach Tagen
anorg. Nährl.[1]	14
„ „	0
„ „ + Na humat 0,002	11
„ „ + „ 0,032	8
„ „ + „ 0,070	8
„ „ + „ 0,070	11
„ „ + Na acetat 0,002	9
„ „ + „ 0,002	12
„ „ + „ 0,040	10
„ „ + „ 0,040	10
„ „ + Bodenextrakt	11

Tabelle II.

Nährlösung	Eintritt der starken Diphenylaminreaktion nach Tagen
anorg. Nährl.	12
„ „	11
„ „ + Na humat 0,002	5
„ „ + „ 0,007	6
„ „ + „ 0,007	5
„ „ + „ 0,032	5
„ „ + Na acetat 0,002	7
„ „ + „ 0,002	6
„ „ + „ 0,040	6
„ „ + „ 0,040	5
„ „ + Bodenextrakt	8

Die günstige Beeinflussung durch organische Verbindungen wurde nur an Rohkulturen beobachtet, welche unmittelbar aus dem Boden stammten oder nur wenige Generationen auf anorganischer Lösung kultiviert wurden. Vielleicht wäre bei längerer Kultur in anorganischer Lösung eine Schwächung oder Änderung der Reizwirkung eingetreten.

Eingehende Versuche über den Einfluß der Glukose auf nitrifizierende Bakterien wurden von Bazarewski[2] und Coleman[3] angestellt.

Bazarewski berichtet über einen im Jahre 1905 in Riga ausgeführten Versuch, welcher deutlich eine Begünstigung der Nitritbakterien durch Glukose zeigt. Mit Nährlösung getränkter Sand wurde mit Reinkulturen, die aus dem Laboratorium von Winogradsky stammten, beimpft und nach gewisser Zeit der Gehalt an Nitratstickstoff bestimmt. Allerdings wird die Reinheit der Kulturen Bazarewskis von Coleman in Zweifel gezogen[4]. Das Resultat war folgendes:

---

[1] Die anorganische Nährlösung enthielt $MgCO_3$, K_2HPO_4, $MgSO_4$, $CaCl_2$, $(NH_4)_2SO_4$ 0,032 %.

[2] Barazewski, S., Beiträge zur Kenntnis der Nitrifikation und Denitrifikation im Boden. [Dissert.] Göttingen 1906.

[3] Coleman, Leslie C., Centralbl. f. Bakt. Bd. 20. p. 401.

[4] l. c. p. 416.

1. Versuch

Nährboden	An Nitrat-N pro Kolben gebildet	An Nitrat-N in % des zugesetzten NH_3-N gebildet
N + 0,17 % Dextrose .	0,0228 g	42,7 %
N allein	0,0102 g	19,1 %
2. Versuch		
N + 0,20 % Dextrose .	0,0032 g	6 %
N + 0,50 % Dextrose .	0,0058 g	10,9 %
N + 0,75 % Dextrose .	0,0051 g	9,5 %
N allein	0,0024 g	4,4 %

Ebenso begünstigte die Dextrose die Nitrifikation des zu verschiedenen Böden zugesetzten Ammoniumsulfat, wie drei im Göttinger Laboratorium ausgeführte Versuche zeigen. Ähnliche Versuche mit Sandkulturen auf Tellern wurden von Coleman in demselben Laboratorium fortgesetzt. Ein Zusatz bis zu 0,75 Proz. Dextrose steigerte deutlich den Nitrifikationsprozeß, 0,2—0,5 Proz. wirkten am günstigsten. Diesen Versuchen ist vor allem entgegenzuhalten, daß sie mit Mischkulturen ausgeführt wurden, also die Dextrose als solche wohl gar nicht zur Geltung kam. Die günstige Wirkung kann wohl auch, sofern nicht Reinkulturen verwandt wurden, auf Salze organischer Säuren zurückzuführen sein, zumal die Versuchsdauer meistens mehr als zwei Wochen betrug. In einem Falle, wo Proben schon nach 8 Tagen entnommen wurden, war auch bei Gegenwart von 0,2 Proz. Dextrose die Nitrifikation schwächer als ohne Zusatz, später erst änderte sich das Verhältnis. Ferner sind bei derartigen Versuchsbedingungen die Angaben der Konzentrationsverhältnisse wohl etwas illusorisch, da die physikalischen Bedingungen in solchen Sandkulturen auf Tellern nicht so leicht zu übersehen sind. Es scheint mir nicht ausgeschlossen, daß die Dextroselösungen auf den Boden des Tellers zusammengeflossen sind und infolge eintretender Verdampfung und Kondensation des Wassers sich im Sand bedeutend verdünntere Lösungen gebildet haben, so daß tatsächlich die Nitrifikation sich in einer ganz anderen Konzentration als der angegebenen hat abspielen können, indem die Bewegung der Ammoniumsalzteilchen nach Maßgabe des Verschwindens unabhängig von der Verteilung der Dextrose erfolgt sein wird. Unter derartigen Verhältnissen wird wohl auch die Möglichkeit einer allmählichen Anpassung der Organismen an steigende Mengen organischer Stoffe gegeben sein und darin wird wohl ein Vorteil dieser Sandkulturen gegenüber Flüssigkeitsböden zu suchen sein. Vollends ist aber die Beobachtung Colemans, daß ein größerer Feuchtigkeitsgehalt die günstige Wirkung der Dextrose schwächt und sogar ins Gegenteil umwandelt, wohl nicht auf physiologische Zustandsänderung des Organismus zurückzuführen, kann wohl auch nicht die Beobachtung Winogradskys und Omelianskis bezüglich der Wirkung der Dextrose erklären; denn vor allem wird wohl namentlich bei Gegenwart anderer, heterotrophen Organismen der Sauerstoffmangel eine Rolle gespielt haben. Derartige Fragen können meiner Ansicht nach nur an Reinkulturen entschieden werden.

Leider ist die Frage durch die jüngst erschienene Arbeit J. Makrinoffs[1]) auch nicht vollständig gelöst. Allerdings war dies nicht der Hauptzweck, wie schon aus dem Wortlaut des Themas hervorgeht. Dem Autor lag besonders daran, einen Beitrag zur Technik der Kultur dieser Organismen zu liefern, was ja für den vorliegenden Gegenstand sehr wesentlich ist. Es wurden zwar Reinkulturen benutzt, aber es zeigte sich, daß nur ein Zusatz von Extrakt aus Boden oder trockenen Blättern zu festem Nährboden die Nitrifikation begünstigte, in der Lösung aber einen hemmenden Einfluß ausübte. Dieses zweite Resultat stützt sich aber auf einen Versuch, in dem die Kulturen durch einen Stäbchenorganismus verunreinigt waren. Wie wohl alle Kulturen „dieselbe Verunreinigung" enthielten, was wohl einfach unter dem Mikroskop mit Sicherheit schwerlich festzustellen sein dürfte, so sind dennoch die Bedingungen nicht überall dieselben; die Verunreinigung kann doch nicht einfach als eine sich hebende Größe gestrichen werden. Abgesehen von sonstigen metabiotischen Wirkungen, wird wohl doch der Sauerstoffgehalt verschieden alteriert sein. In einem zweiten Versuch wirkte ein 2-proz. Bodenauszug ebenso wie die anorganische Nährlösung, bei stärkerer Konzentration war der Nitrifikationsprozeß überhaupt unterdrückt.

---

[1]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 24. 1909. p. 415.

Daß die in der Natur vorkommenden Nitrifikationsorganismen sich den künstlichen Kulturbedingungen gegenüber recht verschieden verhalten können, lehren die von F. L. Stevens und Withers und Mitarbeiter[1]) publizierten Versuche. Während die aus einem Rieselfelde (sewer-bed-soil) gezüchteten Nitrifikationsorganismen sehr intensiv auf anorganischer Nährlösung nitrifizieren, konnte aus anderen Böden keine oder nur schwache Nitrifikation in Gang gesetzt werden, trotzdem diese Böden eine starke Nitrifikationskraft besaßen. Hier spielt wohl, wie es mir scheint, die Anpassung der Organismen an die organischen Verbindungen des Bodens eine Rolle, und es fragt sich, ob durch Impfung auf eine entsprechende organische Lösung nicht hätte eine stärkere Nitrifikation hervorgerufen werden können.

Aus dieser kurzen Zusammenstellung der einschlägigen Literatur geht zur Genüge hervor, daß der Nitrifikationsprozeß zwar vollständig prototroph verlaufen kann, daß aber auch organische Verbindungen bisweilen eine vorteilhafte Wirkung auszuüben vermögen. Vielleicht wird die Ursache des verschiedenen Verhaltens der Nitrifikationsorganismen auf einer weitgehenden Accomodationsfähigkeit beruhen.

In Anbetracht des Umstandes, daß die Möglichkeit der Entwicklung und Tätigkeit der Nitrifikationsorganismen im Stallmist durchaus nicht so wahrscheinlich ist, wie es bisweilen angenommen wird, will ich es nunmehr versuchen zu erklären, inwieweit die verschiedenen mit Stallmist ausgeführten Versuche für oder gegen die Annahme eines erheblichen Einflusses der Nitrifikationsorganismen auf die Stickstoffwandlungen des Stallmistes sprechen.

Die Frage bezüglich der Entwicklung der Nitrifikationsorganismen im Stallmist wäre gar nicht in Zweifel gezogen worden, wenn normalerweise Salpeter im Stallmist gefunden würde; dies ist aber sehr häufig nicht der Fall; im nicht zu alten Stallmist sind auch mit den feinsten Reagenzien keine Spuren von Nitriten oder Nitraten nachzuweisen. Dehérain und Dupont[2]) haben niemals Salpeter im Stallmist gefunden. Pfeiffer[3]) findet nur in drei Proben Mist, der in Flaschen sich befand, nach Abschluß der 10 Monate dauernden Versuche Spuren von Salpetersäure, in den übrigen Fällen fehlte jede Spur, trotzdem die Bedingungen für die Nitrifikation insofern günstig waren, als überall reichliche Mengen Ammoniak aus organischen Verbindungen entstanden sind, welche bei kontinuierlichem Luftzutritt oxydiert werden konnten.

---

[1]) Centralbl. f. Bakt. II. Abt. Bd. 23. p. 355.

[2]) Ann. agron. T. 25. 1899. (Nach Lafars Myk. 2. Aufl. Bd. 3. 428.)

[3]) Pfeiffer, Th. Landw. Versuchsstat. Bd. 48. 1897. p. 189.

Dagegen finden wir in den Versuchen von Holdefleiß[1]), der in Haufen von 6000 kg recht gut bestimmbare Mengen von Salpeter im Mist gebildet fand, die je nach den Versuchsbedingungen wechseln, so daß er diesem Umstande seine Aufmerksamkeit schenkt.

Der im Jahre 1884 in Wangern ausgeführte Versuch zeigte in dieser Beziehung folgendes Bild.

	Mist ohne Zusatz	Mist mit Erde bedeckt	Mist mit Superphosphatgips	Mist mit Kalisalz
Verlust an Trockensubstanz in % der ursprünglichen Menge	31,2	26,2	22,5	11,9
Verlust an Gesamt-N in % des ursprünglichen N	23,4	2,0	4,6	0,0
Gebildeter Salpeter-N in % der Mistmenge	0,0101	0,108	0,053	0,035

Ursprünglich war in dem Mist kein Salpeter vorhanden.

Bei dem im Jahre 1886 in Wangern ausgeführten Versuche kommt der Autor zu dem bemerkenswerten Resultate, daß die Salpetersäurebildung ganz erheblich eingeschränkt wird bei steter Anfeuchtung des Düngers mit Jauche.

In Prozenten der ursprünglichen Stickstoffmenge sind am Ende der Aufbewahrung vorhanden

		Mist mit Erde	Mist mit Superphosphatgips	Mist mit Kalizusatz
in Form von Salpetersäure	ohne Jauchezuführung	18 %	10,13 %	7,17 %
	bei Jauchezuführung	8,5 %	4,61 %	0,6 %
in Form von Ammoniak	ohne Jauchezuführung	—	0,54 %	3,75 %
	bei Jauchezuführung	6,6 %	6,5 %	6,6 %

Bei Aufbewahrung des in reichlichen Mengen von Jauche liegenden ohne sonstiges Konservierungsmittel versehenen Mistes war nach 7 Monaten der Verlust an Trockensubstanz 29 Proz., an Gesamtstickstoff 13,6 Proz.; es waren Spuren von Ammoniak und gar keine Salpetersäure.

Im Tiefstalldünger beim Versuche in Sadewitz findet der Autor Salpetersäure gebildet, wie folgende Zusammenstellung zeigt.

In Prozenten der Gesamtstickstoffmenge:

	Dünger ohne Beimengung	Dünger mit Superphosphatgips	Dünger mit Kalisalz	Dünger mit Superphosphatgips
N als Ammoniak	3.5 %	4.4 %	6 %	5.5 %
N als Salpetersäure	0.5 %	0.3 %	Spur	3.2 %

---

[1]) Untersuchungen über den Stallmist. 2. Aufl. Breslau 1889.

Aus den Beobachtungen von Holdefleiß geht zur Genüge hervor, daß im Stallmist der Nitrifikationsprozeß durchaus möglich ist, da normalerweise Salpetersäure, wenn auch in geringen Mengen auftreten kann. Besonders aber bei Zusatz von Erde findet reichliche Nitratbildung statt, so daß darin die konservierende Wirkung der Erde zu bestehen scheint. Wenn aber von Ad. Mayer[1]) gerade bei Erdeinstreu die Stickstoffverluste besonders hoch ausfielen, so ist dies vielleicht auf verschiedene Feuchtigkeitsverhältnisse zurückzuführen, in dem in dem zweiten Falle die in der Erde gebildeten Nitrate in den Mist wieder zurückgeführt wurden. Daß in einem Gemisch von Harn, Kot und Erde trotz Reichtum an organischen Substanzen eine lebhafte Nitrifikation stattfinden kann, zeigen die Versuche Rogóyski's[2]).

Außerordentlich günstige Nitrifikationsbedingungen scheinen nach den Beobachtungen von Schneidewind[3]) im Dünger der Lauchstätter Wirtschaft geherrscht zu haben. Frischer Dünger enthielt an Salpeterstickstoff 4 Proz. des Gesamtstickstoffs. Frisch war der Dünger nicht, denn weder Stroh — solches wurde als Einstreu benutzt, noch Kot noch Harn enthalten ursprünglich Salpeter. Wenn es also ein Dünger war, „der nach 1 bis 2 Tagen auf die Düngerstätte gefahren wird," so beweisen die Analysen, daß die Nitrifikation bereits in den ersten Tagen trotz der Menge organischer Stoffe von statten gehen kann, daß also bei den Stickstoffverlusten mit diesem Momente wohl zu rechnen ist. Es ist also fraglich, ob folgender Bemerkung Schneidewinds[4]) eine allgemeine Bedeutung zukommt.

„Nach fast allen Versuchen, auch nach den unserigen, ist es ausgeschlossen, daß nennenswerte Verluste an elementarem Stickstoff auftreten, solange Nitrite und Nitrate nicht vorhanden sind. Ehe nun aber von einer Salpeterbildung die Rede sein kann, sind die Verluste so groß, daß diejenigen, welche später in Form von elementarem Stickstoff auftreten können, eine zunächst untergeordnete Rolle spielen müssen."

Nach 3 Monaten stieg in den Versuchen Schneidewinds die Menge des Salpeterstickstoffs auf 20 Proz. Eine ganz besonders starke Salpeterbildung wurde durch kohlensauren Kalk hervorgerufen. In diesen Versuchen trat also trotz des Reichtums an organischen Substanzen die Nitrifikation im Stallmist zutage. Das Calciumcarbonat hat der Nitrifikation ein Übergewicht gegenüber Denitrifikation verliehen, sei es durch besondere Förderung des Nitrifikationsprozesses, was nach Pfeiffer[5]) besonders für den Ätzkalk gilt, der ebenfalls die Salpeterbildung fördert.

Die Salpetersäure scheint im Stallmist ein Zwischenprodukt zu sein, das bisweilen zum Vorschein kommt: besonders im alten verrotteten Mist, wo die Denitrifikation aus Mangel an disponiblen organischen Stoffen zurücktritt, oder bei Erdeinstreu, welche die Nitrate oder die Ammonsalze aufsaugt und so bei Mangel an organischen Stoffen Schutz vor Denitrifikation bietet, oder bei Anwesenheit gewisser Zusätze, die entweder den Nitrifikationsprozeß fördern ($CaCO_3$?) oder die Denitrifikation hemmen ($Ca(OH)_2$).

---

[1]) Leider war mir diese Arbeit nicht zugänglich.

[2]) Anz. d. Akad. d. Wissensch. in Krakau. 1899. p. 385.

[3]) Schneidewind, W. und Naumann, W., Journ. f. Landw. Bd. 45. 1897. p. 189.

[4]) Schneidewind, W., und Müller, H. C., Journ. f. Landw. Bd. 47. 1897. p. 175.

[5]) Pfeiffer, Landw. Versuchsstat. Bd. 48. p. 218.

So wäre denn das Fehlen von Salpeter im Stallmist durchaus kein Beweis für die Abwesenheit von Nitrifikationsorganismen, was auch Behrens[1]) betont. Falls diese Organismen auch ohne sichtbare Salpeterbildung im Miste tätig sind, dann wäre es auch nicht wunderbar, daß eine besondere Impfung mit Nitritbakterien ohne besondere Wirkung bleibt.

Diese Annahme des Zusammenwirkens von Nitrifikation und Denitrifikation ist in der Tat von vielen Forschern als Ursache der Stickstoffverluste des Stallmistes ausgesprochen worden. König[2]) sagt darüber folgendes:

„Man kann sich hiernach den Fäulnisvorgang und die Entbindung des freien Stickstoffes in der Weise denken, daß das gebildete Ammoniak an der Oberfläche oder in den oberen Schichten, wo Luft zutreten kann, unter dem Einfluß eines Fermentes zu Salpetersäure oder salpetriger Säure oxydiert wird. Diese aber in Wasser gelöst, in untere sauerstoffarme Schichten dringen, wo sie durch denitrifizierende Organismen in die genannten Reduktionsprodukte bis hinab zu Stickstoff zerlegt werden.“ In ähnlicher Weise stellt Stutzer in seiner Schrift: „Die Behandlung und Anwendung des Stalldüngers“[3]) die Ursache der Stickstoffverluste des Stallmistes dar. An der Oberfläche bilde sich unter dem Einfluß der Salpeterbildner Salpeter, welcher in tiefere Schichten herabsickere und dort von den Salpeterzerstörern zersetzt werde unter der Entbindung von freiem Stickstoff.

Dieser Darstellungsweise des Zustandekommens der Stickstoffverluste des Stallmistes, welche wohl ziemlich verbreitet ist, möchte ich nur das eine entgegenhalten oder vielmehr präzisieren, daß der gebildete Salpeter in tiefere Schichten herabsickern müsse. Wenn dem so wäre, so müßte doch dieses sonst recht leicht nachweisbare Zwischenprodukt auf seinem Wege stets gefunden werden und doch sind die vielfachen Beobachtungen nicht zu übersehen, welche keine Spur von Nitriten oder Nitraten im Stallmist finden. Vielmehr wird wohl das Zusammenwirken von Nitrifikation und Denitrifikation sich selbst auf den kleinsten Partikelchen des Mistes abspielen, wie denn überhaupt im Miste auch bei noch so starker Durchlüftung wohl stets neben aëroben in umfangreichem Maße anaërobe Prozesse stattfinden, deren Zersetzungsprodukte durch die ersteren aufgebraucht werden. Finden doch die größten Verluste an organischer Substanz im Stallmist bei starker Durchlüftung, während die wichtigsten Zersetzungen namentlich der Bestandteile der pflanzlichen Zellmembrane hauptsächlich durch obligat anaërobe Prozesse eingeleitet werden. Als klassisches Beispiel können die von Winogradsky entdeckten natürlichen Lebensbedingungen des Clostridium Pasteurianum dienen. Dieser streng anaërobe Organismus wird durch mindestens zwei andere aërobe Formen vor schädlicher Sauerstofftension geschützt, und kann so den Luftstickstoff ungehindert sich nutzbar machen. Derartige Verhältnisse kommen allenthalben in der Natur vor und werden wohl auch im Stallmist nicht ausgeschlossen sein. Zudem bedürfen die Denitrifikationsorganismen bei der Salpeterzersetzung nicht immer der Abwesenheit von Sauerstoff, was nicht nur an Reinkulturen nach-

---

[1]) **Lafar**, Techn. Mykologie. III. p. 428.

[2]) **König**, Wie kann der Landwirt den Stickstoffvorrat in seiner Wirtschaft erhalten und vermehren? Berlin (Parey) 1887. p. 118.

[3]) 1903. p. 12.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

gewiesen wurde[1]) ,sondern auch am Pferdekot von Pfeiffer[2]) beobachtet wurde.

Wenn auch verschiedene Autoren zur Annahme des Zusammenwirkens von Nitrifikation und Denitrifikation neigen, so wird nicht von allen diesen eine gleiche Bedeutung dieser Prozesse für die Stickstoffbilanz des Stallmistes zugeschrieben.

Während König[3]) der Ammoniakverflüchtigung eine untergeordnete Rolle in den Stickstoffverlusten des Stallmistes zuschreibt, führt Müntz und Girard[4]) ebenso wie Immendorff[5]) die Hauptverluste auf die Ammoniakverflüchtigung zurück. Indem die Autoren auf den Ammoniakgehalt der Stallluft hinweisen und in Laboratoriumsversuchen die Menge des sich entwickelnden Ammoniaks aus Tierexkrementen und überhaupt aus faulenden Substanzen bestimmten, kommen sie zu dem Schluß, daß die Stickstoffverluste, welche der Stallmist gleich in den ersten Wochen im Stalle erfährt, lediglich auf der Verflüchtigung von Ammoniak beruhen. Diese Verluste können ganz erheblich sein, 30 Proz. und mehr des Gesamtstickstoffes betragen. So gipfeln denn die Ausführungen Immendorffs in dem Schluß:

1) Die Hauptursache für die Verluste an gebundenem Stickstoff, die der Stallmist bei der gebräuchlichen Behandlung erleidet, haben wir in der Verflüchtigung von Ammoniak zu suchen.

2) Die Bildung von elementarem Stickstoff ist nur in ganz untergeordnetem Maße bei der Hervorbringung dieser Verluste beteiligt.

In ähnlicher Weise spricht sich Schneidewind über die Stickstoffverluste aus, wie aus einer oben zitierten Bemerkung hervorgeht. Als Gesamtergebnis der Beobachtungen und Erwägungen dieses Autors lesen wir in seiner Arbeit folgendes[6]):

„Wir beantworten die Frage: „Geht der Stickstoff vorzugsweise als Ammoniak oder als elementarer Stickstoff verloren?“ dahin, daß höchstwahrscheinlich überall da in der Praxis, wo man für die Erhaltung des Stickstoffes nichts tut, die Verluste, welche durch Verdunsten von Ammoniak entstehen, größer sind als die Verluste an elementarem Stickstoff, daß es aber auch Fälle in der Praxis gibt, wo die letzteren die ersteren überflügeln können. Dies wird besonders da der Fall sein, wo man sich durch eine bestimmte Behandlungsweise des Düngers das Ammoniak zunächst als solches erhält; dasselbe ist dann anderen Umsetzungen ausgesetzt, mit denen große Verluste an elementarem Stickstoff verbunden sein können.“

Die salpeterzerstörende Tätigkeit der denitrifizierenden Bakterien kommt nach Schneidewind erst beim längeren Lagern des Düngers auf der Düngerstätte und im Ackerboden zur Geltung. Es sei ausgeschlossen, daß nennenswerte Verluste an elementarem Stickstoff auftreten, solange Nitrite und Nitrate nicht vorhanden sind.

---

[1]) Eine zusammenfassende Übersicht in Lemmermann, Kritische Studien über Denitrifikationsvorgänge. [Habilitationsschr.] Jena 1900; Lafar, Techn. Mykologie. 2. Aufl. Bd. III. p. 182; Jensen, Hjalmar, Denitrifikation und Stickstoffentbindung.

[2]) l. c. p. 242.

[3]) l. c. p. III.

[4]) Ann. agron. 1893. p. 1.

[5]) Landw. Jahrb. Bd. 21. 1892. p. 281. Journ. f. Landw. Bd. 41. 1893. p. 1; Bd. 42. 1894. p. 69.

[6]) Journ. f. Landw. Bd. 45. 1897. p. 176.

In den letzten Jahren unterzieht P. Ehrenberg die Frage der Ammoniakverdunstung aus in Fäulnis begriffenen festen Substanzen organischer Art[1]) einer eingehenden Kritik. Leider stehen mir nicht in gleicher Weise die einschlägigen Literaturquellen zur Verfügung, doch glaube ich einwenden zu dürfen, daß für diese Frage Laboratoriumsversuche nur mit großer Reserve auf die natürlichen Verhältnisse angewandt werden dürfen, da sie allzusehr von diesen abweichen. Daher glaube ich der geringen NH^3-verdunstung in dem Pfeifferschen Versuche keine praktische Bedeutung beimessen zu dürfen, wie ich weiter unten auseinandersetzen werde. Aus demselben Grunde möchte ich nicht P. Ehrenberg beistimmen, wenn er Dietzells Versuche als Beweis der geringen Ammoniakverdunstung aus dem Stallmist anführt. So weit ich aus der Originalarbeit entnehme, hat dieser Autor selbst aus diesen Versuchen keinerlei Schlüsse bezüglich der Ammoniakverdunstung unter natürlichen Verhältnissen gezogen. Unter anderem wird in der Natur besonders die Temperatur nicht als solche, sondern die Abnahme der Temperatur besonders an den Grenzschichten zwischen Dünger und Luft zu berücksichtigen sein.

Gerade diesem Umstande scheint P. Ehrenberg allzuwenig Bedeutung beizulegen. Gelegentlich der Besprechung der Versuche von Müntz und Girard will der Autor die bei 30° gemachten Beobachtungen ganz unberücksichtigt lassen, da „derartige Temperaturen für das Klima der Kulturländer der gemäßigten Zone nur ausnahmsweise in Betracht kommen.“ Dieser Ansicht möchte ich Beobachtungen entgegenhalten, die ein jeder leicht an einem Misthaufen ausführen kann. An einem kühlen, bewölkten, doch regenfreien Novembertage 11½ Uhr mittags bin ich auf einen auf der Düngerstätte unter freiem Himmel liegenden Haufen von Kuhmist gestiegen, und habe mich überzeugt, daß ein Thermometer, dessen Quecksilberkugel ich dicht unter die oberste Düngerschicht in eine kleine Höhlung legte, welche sich schon vorher, wohl gleich beim Aufschütten des Düngers gebildet hatte, eine Temperatur von 17—18° C zeigte, sowohl in dem Dünger, welcher vor einigen Stunden, etwa 9 Uhr, aus dem Stalle herausgeschafft war, als auch in den Düngerproben, welche schon tags vorher dorthin hinausgeschafft waren. Eine gleiche Beobachtung am Pferdemist, welcher schon um 4 Uhr morgens aus dem Stalle hinausgeschafft war, wies eine Temperatur von 30.5° C auf. Der Mist war in beiden Fällen etwa 1 m hoch aufgeschichtet. Die Lufttemperatur während der Beobachtung betrug 11°, um 9 Uhr 6° C, um 4 Uhr 3° C. Mit diesen wenigen Angaben will ich nur darauf hinweisen, wie bedeutend die Temperaturabnahme an den Grenzschichten zwischen Dünger und Luft ist. Diese Unterschiede dauern recht lange an, wenn sich schon bedeutende Ammoniakmengen gebildet haben. Im Misthaufen erfolgt die Wärmestrahlung hauptsächlich in der Richtung nach der Oberfläche zu; es scheinen mir damit günstige Bedingungen für eine intensive Verdunstung von Wasser und Ammoniak gegeben zu sein. Dagegen findet in Laboratoriumsversuchen die Wärmestrahlung nach allen Seiten statt, also auch nach den Gefäßwandungen zu, zudem ist in kleinen Massen die Selbsterwärmung viel geringer. Für die Praxis wird natürlich die Ammoniakverdunstung nach den ersten Stunden die größte Bedeutung haben. Leider hat diesem Umstande der Autor in einer späteren zusammen mit E. Reichenbach[1]) ausgeführten Arbeit allzuwenig Rechnung getragen, wiewohl davon Erwähnung getan wird. Wenn der Dünger drei Tage unter den Tieren liegen bleibt, dabei öfters gut durchgemischt und am vierten Tage ins Laboratorium geschafft wird, und dort wieder fünfmal gut durchgemischt wird, so ist ein großer Teil der leicht zersetzungsfähigen Substanzen verbrannt und damit die Quelle der Selbsterwärmung stark erschöpft; ebenso ist wohl ein großer Teil des Stickstoffs als Ammoniak in die Luft entwichen. Daher ist nur eine verhältnismäßig geringe Menge Stickstoff in nicht Nichteiweißform zurückgeblieben (14 Proz. des Gesamtstickstoffs). Die im Stall stattfindende Ammoniakverdunstung ist wohl bis jetzt am besten durch Pfeiffer[2]) und Immendorff[3]) bestimmt worden. Durch Aufstellung der Bilanz des Gesamtstickstoffes in Futter und Streu usw. wurden die Stickstoffverluste im Stall bei täglicher Entfernung berechnet:

---

[1]) Mitteil. d. Landwirtsch. Instit. d. Univers. Breslau. Berlin (Parey) 1907. Bd. 4. p. 74.

	nach Pfeiffer		nach Immendorf		
im Sommer	12,7%	13,4%	10.5%	11.2%	des in Futter und Streu eingeführten Gesamtstickstoffes.
im Winter	9,3%	9,9%	10.8%		

Durch Entweichen von Ammoniak entstehen also im Mist Verluste, die für die Bilanz des Nährstoffes nicht ohne Bedeutung sind. Diese werden natürlich desto größer, je öfter der Dünger umgeschüttet wird und je weniger fest er gelagert ist.

Daß aber der Mist auch Stickstoffverluste durch Entwicklung elementaren Stickstoffes erleiden kann, die unter gewissen Bedingungen recht bedeutend sein können, dies einwandsfrei nachgewiesen zu haben, ist u. a. besonders Pfeiffers[4]) Verdienst. Frischer Stallmist in der Menge von 2 kg wurde starker Durchlüftung mittels Durchsaugen von Luft ausgesetzt. Innerhalb von 10 Monaten sind 42,60 Proz. des Gesamtstickstoffes verloren gegangen, und doch ließ die durchgesaugte Luft, welche die Schwefelsäure passierte, kaum Spuren von Ammoniak in der Waschflasche zurück, obwohl erhebliche Mengen von Ammoniaksalzen im Miste schon beim Beginn des Versuches vorgebildet waren. Dieser außerordentlich geringen Ammoniakverdunstung scheint keine praktische Bedeutung zuzukommen. Der Schluß des Autors: „Unter Umständen kann der Stickstoff so gut wie ausschließlich in elementarer Form entweichen", wird wohl nur auf derartige Laboratoriumsversuche Anwendung finden, wenn eine Durchlüftung stattfindet und Ammoniak zugegen ist. Abgesehen davon, daß Torf als Einstreu verwandt wurde, der eine besondere ammoniakbindende Kraft haben kann, worauf Schneidewind[5]) hinweist, so waren die Pfeifferschen Flaschenversuche einer Ammoniakverdunstung aus folgenden Gründen ungünstig:

1) Infolge der Anwendung geringer Mistmengen war die Selbsterwärmung sehr gering; ein so geringer Temperaturunterschied zwischen Mist und Außentemperatur kommt an der Oberfläche eines frischen Misthaufens nicht vor.

---

[1]) Mitteil. d. Landw. Inst. d. Univers. Breslau. Bd. 4. 1909. p. 853.

[2]) Pfeiffer, Stallmistkonservierung. (Arb. d. deutsch. Landw. Gesellsch. H. 73.)

[3]) Immendorff, Stallmistkonservierung. (Mitt. d. deutsch. Landw. Gesellsch. 1906. p. 70.)
zit. nach Ehrenberg, l. c. p. 86.

[4]) Landw. Versuchsst. 1897. Bd. 48. p. 189.

[5]) l. c. p. 176.

2) Wenn auch aus dem etwas wärmeren Mist Wasserdampf und Ammoniak verdunsteten, so wird beim Passieren der schmalen Ausgangsröhre infolge von Abkühlung eine Kondensation von Wasserdampf erfolgt sein, so daß die Tröpfchen das Ammoniak aufnehmen und in die Flasche wieder zurückbringen. Im Einklang mit dieser Erklärungsweise steht der fast gleichmäßige Feuchtigkeitsgrad der Flaschenversuche während der 10 Monate.

Wie es falsch wäre, aus diesen Versuchen zu schließen, daß der Mist auf der Düngerstätte wenig trocknet, ebensowenig sprechen die Versuche gegen die Verflüchtigung des Ammoniaks aus dem Mist unter natürlichen Bedingungen. Die Versuche Pfeiffers und Dietzells können also in keiner Weise für die Frage der Ammoniakverdunstung in der Natur herangezogen werden. In der Tat haben auch die Kastenversuche stärkere Verluste an Feuchtigkeit, organischer Substanz und wahrscheinlich auch an Ammoniak gezeigt. Während der Verlust an Stickstoff in den Flaschenversuchen in den ersten 5 Monaten 4,10 Proz. betrug, belief sich derselbe im Kastenversuch auf 50 Proz., was wohl nicht lediglich auf Entweichen elementaren Stickstoffes zurückzuführen ist. Warum sollten diese Kastenversuche auch nicht auf die Verhältnisse der Praxis angewandt werden können, auch wenn sie keinen genügenden Einblick in die sich dort abspielenden Prozesse gewähren.

Wohl aber sind die Flaschenversuche infolge der außerordentlich geringen Ammoniakverdunstung geeignet, die Entbindung elementaren Stickstoffes festzustellen und näher zu verfolgen. Die in ähnlicher Weise von Dietzell[1]) gleichfalls auf Veranlassung der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft angestellten Versuche beweisen, daß sowohl Rinderkot wie Rinderharn mit Häksel vermischt beim Durchleiten von Luft in 6 Monaten namhafte Verluste an Stickstoff in elementarer Form erleiden können. Nur bei nicht durchlüftetem Harn blieben sie vollständig aus. In den Versuchen Pfeiffers betrugen die Stickstoffverluste in elementarer Form bei fünfmonatlicher Aufbewahrung des Mistes ohne besonderen Zusatz nur 4,10 Proz., doch erst in den folgenden 3 Monaten erhoben sie sich bis 42,6 Proz. Vor allem besteht die Frage, inwieweit die einzelnen Versuche miteinander vergleichbar sind, denn die Resultate, 4,10 Proz. und 42,60 Proz., gehören zwei verschiedenen Versuchen an. Die Organismen, welche elementaren Stickstoff aus dem Miste entweichen lassen, scheinen nämlich nicht sehr häufig im Stallmist zu sein, wofür die bereits 1892 von Jentys[2]) publizierten Versuche sprechen. Während in der einen Versuchsserie die Verluste von Stickstoff aus Pferdeexkrementen ca. 20 Proz. betrugen, blieben sie in einer anderen Versuchsreihe vollständig aus, trotzdem der Unterschied nicht auf äußere Faktoren zurückzuführen ist. Die Ursache scheint lediglich in der Zusammensetzung der Flora zu beruhen. Dieses Resultat wäre wohl geeignet gewesen, als Ausgangspunkt für Untersuchungen über Stickstoffverluste im Stallmist zu dienen. Wenn wir aber annehmen, daß in den Versuchen Pfeiffers keine wesentlichen Unterschiede in der Zusammensetzung der Flora bestanden, so kann das Ansteigen der Stickstoffverluste in den 10 Monaten verschiedene Ursachen haben. Es kann auf dem Verschwinden organischer Substanzen beruhen, wiewohl dies unwahrscheinlich ist; denn die Verluste sind nicht bedeutend. Sie betrugen nach 5 Monaten

---

[1]) Landw. Versuchsstat. Bd. 48. p. 163.

[2]) Bull. intern. de l'acad. des scienc. de Cracovie. 1892. p. 303.

5,96 Proz., nach 5 weiteren Monaten betrugen sie insgesamt 16,94 Proz. Möglich ist es aber, daß der Unterschied der Stickstoffverluste vor allem in einer regeren Entfaltung der anfangs ruhenden und seltenen Organismen seinen Grund hat.

Den Charakter dieser Organismen versucht Pfeiffer an Versuchen festzustellen, welche mit einem Gemisch von Torfmull, wenig Jauche als Infektionsmaterial und Harnstofflösung in der einen, Rinderharn in der anderen Versuchsreihe gemacht werden. Bei Anwendung der Harnstofflösung waren die Verluste während 5 Monaten verhältnismäßig gering, 9,52 Proz.; die Bedingungen scheinen für diese Prozesse nicht günstig gewesen zu sein. Am Ende des Versuches wurde die Denitrifikationskraft des Materials durch Zusatz von Salpeter geprüft. Es fanden keine bedeutenden Verluste dieses Salpeterstickstoffes statt. Das kann darin seinen Grund haben, daß die zur Denitrifikation notwendigen organischen Substanzen aufgebraucht waren. Allerdings müssen zugleich ungünstige Bedingungen der Nitrifikation angenommen werden, sonst müßte bei schwacher Denitrifikation dieser Prozeß sichtbar geworden sein. Dies ist in der Tat nicht der Fall gewesen, und es ist möglich, daß beide Prozesse erschwert waren, die Verluste daher verhältnismäßig gering waren. Der Autor sieht daher die Hauptstütze seiner Hypothese in der mit Rinderharn angesetzten Versuchsreihe, wo die Verluste 25,24 Proz. betrugen. Doch auch in diesem Falle scheinen die Bedingungen für beide Prozesse nicht günstig gewesen zu sein. Für die Denitrifikation war die Menge an zersetzbaren organischen Substanzen wohl nicht sehr bedeutend, während für die Nitrifikation die Lösung zu konzentriert war. Denn sowohl aus den Versuchen von Winogradsky und Omelianski als auch Soykas[1]) geht hervor, daß Harn den Nitrifikationsprozeß sehr beeinträchtigt. Die Verluste 25,24 Proz. mögen wohl groß genug sein, bei Anwendung von festen Exkrementen, wo die Hauptmasse des Stickstoffes in organischer Form festgelegt ist, doch ohne diese wären wohl bei günstiger Wahl der Bedingungen viel bedeutendere Verluste zu erzielen, zumal doch der größte Teil des Stickstoffes in Ammoniakform vorlag. In Pfeiffers Versuchen scheinen die besten Bedingungen für die Bildung elementaren Stickstoffes bei Anwendung des vollen Stallmistes getroffen zu sein. An diesem Material müßten auch die Ursachen des Prozesses untersucht werden. Die beiden anderen Versuchsreihen waren aber dazu, wie es mir scheint, wenig geeignet. Denn sie ließen kein Urteil darüber zu, inwieweit das Ausbleiben oder schwache Verlaufen eines Teilprozesses dessen Notwendigkeit für das Zustandekommen des Gesamteffektes bewies, da es in gleicher Weise auf einer Schwächung des Gesamtprozesses beruhen konnte. Das Resultat Pfeiffers, daß die Entbindung elementaren Stickstoffes aller Wahrscheinlichkeit nach nicht sowohl auf dem Zusammenwirken von Nitrifikation und Denitrifikation als vielmehr auf unmittelbarer Oxydation des Ammoniak zu freiem Stickstoff beruhe, scheint nicht genügend erwiesen zu sein.

In letzter Zeit ist auf Anregung Pfeiffers von Ehrenberg und Reichenbach[2]) eine Arbeit publiziert, die sich mit demselben Gegenstande beschäftigt, doch die Kenntnis darin wenig gefördert hat. Größere Mengen Kuhmist wurden gut vermischt in große Blechkästen gebracht, verschlossen und über die Oberfläche hin Luft durchgeleitet. Die umgebende Temperatur war anfangs 3—5°, später 6—8°, und stieg schließlich bis 10° C. Bezüglich der Ammoniakverdunstung, die äußerst gering war, habe ich oben einige Bemerkungen ausgesprochen, Groß waren dagegen die Verluste an Stickstoff in einer durch Säure nicht absorbierbaren Form, also als elementarer Stickstoff, sie betrugen ca. 10 Proz. des Gesamtstickstoffes. Diesen Verlusten widmen die Autoren ihre Aufmerksamkeit; sie versuchen eine Kalkulation bezüglich der Ursachen dieser Verluste durchzuführen. Indem Höchstwerte angenommen werden, ergab sich, daß 33,7 Proz. des überhaupt während der Versuchszeit in Ammoniakform übergegangenen Stickstoffes nitrifiziert werden mußten. Beteiligt am Prozesse mußte die doppelte Menge sein, da Bararewski anscheinend unter günstigeren Nitrifikationsbedingungen nur eine Nitrifikation von 50 Proz. des zu Anfang zugesetzten Ammoniaks erzielt hat. Nun aber geben die Autoren in Form einer rethorischen Frage zu verstehen, daß es unwahrscheinlich ist, daß $^3/_4$ des innerhalb des ganzen Kastens gebildeten Ammoniaks in die oberste der Luft ausgesetzten Schicht (wohl $^1/_5$ der Gesamtmenge?) gestiegen sind. Dieser Annahme scheint besonders die geringe Ammoniakverdunstung zu widersprechen.

---

[1]) Zeitschr. f. Biol. Bd. 14. p. 449.
nach Ehrenberg, Alex., Zeitschr. f. phys. Chem. Bd. 11. 1887. p. 442.

[2]) Mitteil. des Landw. Instit. d. Univers. Breslau. Bd. 4. 1909. p. 853.

Ein zweites Moment, welches gegen die Nitrifikation spricht, ist folgendes. Es hätten sich während der Versuchszeit 694,08 g Salpetersäure bilden müssen. Da es unwahrscheinlich sei, daß Nitrifikation und Denitrifikation an gleichem Ort, gewissermaßen Zug um Zug, vor sich gehen sollte, so sei es fraglich, woher im Dünger die Kalkmenge stammen sollte, die zur Absättigung der gebildeten Salpetersäure ausreichte. Ebensowenig könnte eine Bindung von Salpetersäure an Ammoniak erfolgen, da der entstehende salpetersaure Ammoniak für die Dauer seines Bestehens der Nitrifikation entzogen sein dürfte.

Der Schlußsatz dieser verkürzt wiedergegebenen indirekten Beweisführung lautet: „Ohne daß wir eine endgültige Entscheidung fällen wollen, glauben wir daher, die Ansicht vertreten zu müssen, daß die von verschiedenen Seiten behauptete biologische Oxydation von Ammoniak zu freiem Stickstoff mindestens die gleiche Wahrscheinlichkeit beanspruchen kann, die Urheberin der beobachteten Stickstoffverluste gewesen zu sein, wie die Denitrifikation, vielleicht sogar eine größere.“

Das Schlußergebnis ist also vorsichtiger gehalten, als es die Beweisführung erwarten ließe, der nicht allein infolge Mangels feststehender Versuchsdaten Schwächen anhaften. Ich möchte folgende Einwände erheben.

1) Ganz unstatthaft erscheint mir ein Vergleich mit einem Versuche, der von einem anderen Autor unter anderen Versuchsbedingungen mit anderem Material ausgeführt wurde. Wenn Bazarewski in der Ackererde nur die Hälfte des zugesetzten Ammoniak-Stickstoffes nitrifiziert fand, so können in den Versuchen von Ehrenberg und Reichenbach ganz andere Mengen nitrifiziert worden sein. Doch darauf will ich nicht näher eingehen, zumal dieser Punkt für die vorliegende Frage eine untergeordnete Rolle spielt.

2) Es ist nicht recht verständlich, warum die Nitrifikation gerade in den oberen Schichten ($^1/_5$ der Gesamtmasse) vor sich gehen sollte und der zur Nitrifikation notwendige Ammoniak dahin wandern sollte.

a) Die Autoren lassen den Umstand unberücksichtigt, daß beim Verpacken des Mistes, der für die Probeentnahme gut durchgemischt, also mit

Luft gesättigt wurde, ein ganz gehöriger Luftvorrat hineingebracht wurde, der nicht nur zur Oxydation der Kohlenstoffverbindungen diente, sondern auch zur Nitrifikation eines Teiles des Stickstoffes hinreichte.

b) Außerdem fehlen Daten darüber, wie weit Sauerstoff von der Oberfläche her in den Mist hineindiffundiert, ob nur bis zu $^1/_5$ der Höhe. Ist es nicht natürlicher anzunehmen, daß der Sauerstoff nach unten hineindiffundiert, als daß der Ammoniak hinaufwandern soll?

3) Doch wenn ich auch zugebe, daß über den 2. Punkt diskutiert werden kann, so sind die Autoren einer Erklärung dafür schuldig, warum gerade der Annahme der biologischen Oxydation des Ammoniaks zu Stickstoff vor der Annahme der Nitrifikation der Vorzug gegeben werden solle, als ob jener bis dahin unbekannte Prozeß nicht unter dem Einflusse des Luftsauerstoffes zustande kommen sollte, wenigstens spricht der Ausdruck „Oxydation" dafür; wenn andere Sauerstoffquellen hier im Spiele sein sollten, dann dürfte der Prozeß nicht „Oxydation" genannt werden.

4) Bezüglich der Frage der Anwesenheit genügender Mengen an Alkalien, welche die Oxyde des Stickstoffes binden sollen, scheinen mir die Schwierigkeiten nicht gerade groß. Wie die Abwesenheit dieser Stoffe im Mist beweist, werden die Nitrifikationsprodukte durch denitrifizierende Organismen zerstört, die Alkalien werden wieder frei. Der frische Mist mit Jauche reagiert ja stark alkalisch. Der Weg von Nitrifikation zur Denitrifikation kann nicht weit sein, sonst müßten Zwischenprodukte stets aufzufinden sein. In der Tat glaube ich, annehmen zu dürfen, daß die Nitrifikation und Denitrifikation wohl „Zug um Zug" stattfinden, wenn wir annehmen, was im frischen Mist wahrscheinlich ist, daß die Denitrifikationsbedingungen günstiger sind als Nitrifikationsbedingungen, so daß noch größere Salpetermengen zerstört werden könnten als die gebildeten. Die Nitrifikation wird gleichsam die Stickstoffverluste regulieren.

Die Auseinandersetzungen der Autoren scheinen mir nicht gerade gegen die Annahme eines Zusammenwirkens von Nitrifikation und Denitrifikation zu sprechen.

Bei diesen Erwägungen werden einige Versuche, welche in der Literatur bekannt sind, nicht genügend gewürdigt. Insbesondere ist von einigen Forschern[1]) in ein und demselben Milieu ein öfteres Wechseln von Nitrifikation und Denitrifikation beobachtet worden. Aus diesen Laboratoriumsversuchen ist es ersichtlich, daß Nitrifikations- und Denitrifikationsvorgänge sehr wohl neben einander möglich sind, und es ist nicht einzusehen, warum nicht auf diese Weise Stickstoffverluste zustande kommen sollten. Auf die Bedeutung des Zusammenwirkens von Nitrifikation und Denitrifikation weist nachdrücklich Iterson[2]) hin. Er beobachtet z. B., daß Blattmist von einem stark nitrifizierenden Misthaufen, in eine Flasche gebracht, nach zwei Tagen weder Nitrat- noch Nitritreaktion zeigte. Welcher von beiden Prozessen, Nitrifikation oder Denitrifikation, in den Vordergrund tritt, hängt also nach Iterson in erster Linie von der Äration ab. Der Autor weist darauf hin, daß beide Prozesse lokalisiert an kleinen Bodenteilchen neben einander vorkommen können.

Aus diesen interessanten Auseinandersetzungen Itersons geht hervor, daß die Entbindung freien Stickstoffes, beruhend auf dem Zusammen-

---

[1]) Einige Literaturquellen, die mir nicht zugänglich sind, gibt Hjalmar Jensen in Lafars Mykol. Bd. 3. p. 190, 191.

[2]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 12. 1904. p. 111.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

wirken von Nitrifikation und Denitrifikation, sehr wohl möglich ist. Für die Frage der Stickstoffverluste des Stallmistes wäre es vor allem von Bedeutung zu untersuchen, ob die von Iterson beobachteten Erscheinungen auch im frischen Stallmist möglich sind.

Aus dieser Zusammenstellung der wichtigsten mir zur Verfügung stehenden Literaturergebnisse bin ich zur Überzeugung gelangt, daß die Frage bezüglich der Bedeutung der Entwicklung elementaren Stickstoffes für die gesamte Stickstoffbilanz des Stallmistes ferner bezüglich der Natur der an jener Stickstoffentbindung beteiligten Prozesse zur Zeit noch nicht völlig erledigt ist.

Ich glaube aber mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit annehmen zu dürfen, daß das Entweichen von Ammoniak nicht unbedeutende Verluste bewirkt, etwa 10 Proz. des Gesamtstickstoffes schon im Stalle, bei stärkerer Durchlüftung können die Verluste leicht größer werden, z. B. beim Hinausschaffen auf die Düngerstätte, wo sie natürlich von der Art der Lagerung der Stärke der Wasserverdunstung abhängen. Im Pferde- und Schafmist werden die Ammoniakverluste eine bedeutendere Rolle spielen. Allmählich gewinnt aber die Entwicklung elementaren Stickstoffes an Bedeutung. Dieser Effekt kommt durch das Zusammenwirken von Nitrifikation und Denitrifikation zustande, wobei anfangs der erste Prozeß schwächer ist und damit das Gesamtergebnis reguliert; erst allmählich mit der Oxydation der organischen Substanzen übertrifft er bei genügendem Luftzutritt die Denitrifikation, und dadurch wird schließlich ein salpeterhaltiger Dünger erhalten.

Diese Ansicht will ich durch die Untersuchung der einen allerdings wichtigen, Teilfrage prüfen, insbesondere die Bedingungen zu bestimmen suchen, welche der Stallmist der Nitrifikation bietet, und hoffe damit zur Lösung der viel besprochenen Frage der Stickstoffverluste einen kleinen Beitrag zu liefern.

Wiewohl die Versuche keineswegs als abgeschlossen gelten dürfen, zahlreiche Lücken und nicht genügend ausgenutzte Beobachtungen aufweisen, so will ich doch nicht auf eine Publikation der im Laufe des Jahres in dieser Frage gesammelten Erfahrungen verzichten.

III. Das Vorkommen der Nitritbakterien im Stallmist.

a) im Hofdünger.

Um sich über die Existenzbedingungen zu orientieren, die der Stallmist den Nitrifikationsorganismen bieten kann, wäre es zunächst angezeigt gewesen, den Einfluß der einzelnen im Stallmist in Betracht kommenden Faktoren auf bereits isolierte Kulturen zu studieren und daraus gewisse Schlüsse auf die Tätigkeit dieser Organismen im Stallmist zu ziehen.

Ohne diesen zwar sehr lehrreichen aber weitläufigen Weg zu gehen, habe ich zunächst festzustellen gesucht, ob im frischen oder doch nicht sehr verrotteten Stalldünger die Entwicklung der Nitritbakterien möglich ist, zwar nicht durch Impfungen von Kulturen dieser Organismen auf den Stallmist, denn solches war wenig verheißend namentlich mit Rücksicht auf Denitrifikationsorganismen, welche die gebildeten Produkte sofort verarbeiten, sondern vielmehr durch Impfungen von Stallmistproben auf solche Nährlösungen, auf denen erfahrungsgemäß eine Nitrifikation gut von statten geht.

In der Tat wurde dieser Orientierungsversuch von Erfolg gekrönt. Impfungen der verschiedensten Stallmistproben, nicht mehr als 1 g, in die Nährlösung geimpft, riefen in kurzer Zeit eine lebhafte Nitrifikation hervor.

Als Versuchsmaterial wurde zunächst der Stallmist der Wirtschaft Dublany benutzt. Während die Jauche in der Hauptmenge aus dem Stalle in die Jauchgrube abfließt, wird der Mist dreimal täglich aus dem Stalle auf die offene Düngerstätte geschafft, ohne dort besonders fest gelagert zu sein (er wird nicht vom Vieh festgetreten). Als Streumaterial wird nur Stroh benutzt. Die gewöhnliche Ordnung des Herausschaffens des Mistes auf die Düngerstätte wurde in keiner Weise, etwa mit Rücksicht auf die Untersuchungen, geändert. Daher waren auch die Altersbestimmungen des Mistes durchaus nicht genau. Sie wurden mir nur ungefähr jedesmal von dem Herrn Verwalter angegeben, übrigens konnte ich nach dem äußeren Aussehen ein gewisses Urteil über das Alter haben.

Das Impfmaterial wurde aus tieferen Schichten so entnommen, daß nach dem Ausgraben eines entsprechend tiefen Loches von der Seite her der anliegende Teil mit einem reinen Porzellanspatel entfernt und erst die dahinter liegende Schicht mit einem zweiten Spatel zur Untersuchung genommen.

Die unten beschriebenen, am Hofdünger angestellten Versuche wurden in der Zeit von Mitte November 1908 bis Ende Februar 1909 ausgeführt, also in einer Jahreszeit, wo infolge des strengen Frostes jeglicher Verkehr mit dem Ackerboden unterbrochen war. Die Kulturversuche wurden in einem Thermostaten ausgeführt bei einer Temperatur 28,5°—29,5° C. Für die Kultur wurde in den meisten Fällen eine Nährlösung folgender Zusammensetzung benutzt (Abweichungen werden besonders angegeben):

0,05 %	Ammoniumsulfat
0,02 %	Kaliumphosphat K_2HPO_4
0,01 %	Magnesiumsulfat
0,01 %	Natriumchlorid
Spur	Ferrichlorid
Calciumcarbonat ad libitum.	

Die in etwas Wasser aufgeschlemmte Kreide wurde gesondert sterilisiert und dem übrigen Teil der sterilisierten Nährlösung zugesetzt. Der Nitrifikationsprozeß wurde nur in seinen ersten Phasen durch die Diphenylaminreaktion beobachtet, die als schwach, mittel oder stark in den Tabellen bezeichnet wird. Falls die Reaktion nach mindestens drei Wochen ausblieb, wurde die Kultur als nicht nitrifikationsfähig bezeichnet und in den Tabellen mit 0 notiert.

Anfangs wurde einem Teil der Kulturen eine geringe Gabe Natriumacetat 0,002 Proz. zugesetzt, in der Annahme, daß ein solcher Zusatz ähnlich wie auf die Abimpfungen der Nitritbakterien aus dem Boden günstig wirken werde. Auch die Konzentration des Ammoniumsalzes wurde niedrig bemessen, da auch bei den Nitritbakterien des Bodens niedrige Konzentrationen günstiger wirkten. Bei den ersten Versuchen in No. 1—8 wurde der Nährlösung Magnesiumkarbonat statt Calciumkarbonat zugesetzt, von No. 9 ab wurde nur Calciumkarbonat verwandt.

Das Resultat der Impfung verschiedener Mistproben des Hofdüngers auf die Nährlösung ist in Tab. I zusammengestellt.

Aus Tab. I ist zunächst ersichtlich, daß geringe Mengen verschiedener Mistproben, auf eine anorganische Nährlösung oder eine solche, die geringe Mengen Acetat enthält, geimpft sehr schnell eine intensive Nitrifikation

Tabelle I.
Stallmist von der Düngerstätte der Wirtschaft Dublany.

No Datum	Impfmaterial			Ungefähres Alter in Wochen	Zusatz zur Nährlösung an Na-acetat in %	Eintritt der Diphenylaminreaktion nach — Tagen	
	Art	Stelle der Probeentnahme	Ungefähre Tiefenangabe der Probe in cm			schwach	stark
1. 13/XI.	Pferdemist	Haufen I Stelle 1	5—15	2	0,002	10	14
					0,002	10	14
					0	5	7
					0	0	0
2. 13/XI.	„	Haufen I Stelle 2	50—70	4	0,002	7	10
					0,002	7	14
					0	10	14
					0	7	14
3. 13/XI.	Kuhmist	Haufen II Stelle 1	5—15	20	0,002	0	0
					0,002	6	10
					0	5	6
					0	5	6
4. 13/XI.	„	Haufen II Stelle 2	5—15	20	0,002	5	10
					0,002		5
					0		7
					0	5	7
5. 13/XI.	„	Haufen II Stelle 3	5—15	20	0,002		6
					0,002	5	7
					0	6	10
					0	5	14
6. 13/XI.	„	Haufen II Stelle 4	30—40	20	0,002	6	7
					0,002	7	10
					0		7
					0	5	10
7. 19/XI.	Pferdemist	Stallboden			0,002	14	16
					0,002		14
					0,002	11	14
8. 19/XI.	Kuhmist	Stallboden			0,002	14	16
					0,002	8	11
					0,002	14	16
9. 9/XII.	Pferdemist	Haufen III Stelle 1	5—15	6	0,002		7
					0,002		7
10. 9/XII.	„	Haufen III Stelle 2	30—50	12	0.002	7	10
					0,002		10
11. 28/XI.	Kuhmist	Haufen II Stelle 5	5—15	22	0,002	2	5
12 . 9/XII.	„	Haufen II Stelle 6	5—15	23	0,002		8
					0,002		8
13. 9/XII.	„	Haufen II Stelle 7	5—15	23	0,002		8
					0,002		11
14. 9/XII.	„	Haufen II Stelle 8	30—40	23	0,002	7	12
15. 9/XII.	„	Haufen IV Sselle 1	5—15	4	0,002		8
					0,002		11
16. 9/XII.	„	Haufen IV Stelle 2	50—60	8	0,002		8
					0,002		8
17. 9/XII.	„	vom Stallboden			0,002		8
					0,002		8
18. 9/XII.	Pferdemist	vom Stallboden			0,002		0
					0,002		0
19. 16/I.	„	vom Stallboden dieselbe Stelle			0	2	3
					0	3	4

in Gang setzen. Sowohl frischer wie alter verrotteter Kuh- oder Pferdemist besitzt diese Fähigkeit. Die Nitritbakterien scheinen in einem solchen Stallmist, wie er in der Wirtschaft Dublany behandelt wird, sehr verbreitet zu sein und doch verraten sie ihre Anwesenheit nicht durch das Auftreten von Nitriten oder Nitraten; denn in keiner der untersuchten Proben konnte mit Diphenylamin eine Reaktion hervorgerufen werden. Nur die vom Stallboden abgeschabten Proben No. 17, 18, 19 zeigten geringe Mengen der Nitrifikationsprodukte. Besonderes Interesse verdient der Umstand, daß die Nitrifikationskeime nicht nur in den oberflächlichen, sondern auch in den tieferen Schichten sich vorfinden, die wie bei No. 2 so festgepreßt waren, daß dort an eine Anwesenheit von Spuren Sauerstoff kaum gedacht werden kann. Auch Haufen II, der (etwa ¾ m hoch, ½ m breit) seit längerer Zeit unberührt und an seiner Oberfläche damals schon vollständig zusammengefroren war, enthielt wohl in der Tiefe keinen Sauerstoff mehr. Die Lebensfähigkeit der Nitrifikationskeime scheint unter natürlichen Bedingungen keineswegs gering zu sein. Unter Haufen I, III, IV sind die Hauptmengen des auf der Düngerstätte lagernden Mistes bezeichnet.

Bezüglich der Verwendung der Nährlösungen, in denen geringe Mengen von Mist eine Nitrifikation hervorrufen, ist aus der Tabelle zu entnehmen, daß in diesem Falle die Nitrifikation auch in anorganischer Nährlösung gut von statten geht, organischen Stoffen ist in diesem Falle keine besonders günstige Wirkung zuzuschreiben.

Hierbei ist also bezüglich jenes günstigen Einflusses geringer Mengen organischer Substanzen auf Nitritbakterien, die aus dem Boden stammten, hervorzuheben, daß jene Wirkung wohl nicht eng mit dem Mechanismus der Ammoniakoxydation verbunden ist, sondern wohl auf Reizwirkung der Organismen beruhte, die lange Zeit in einer Umgebung von schwachen Lösungen von Humussubstanzen lebten. Auf den ersten Blick erscheint es merkwürdig, daß Nitritbakterien, die im Mist an konzentrierte organische Lösungen gewohnt sind, auf organische Verbindungen sich wenig empfindlich zeigten, und umgekehrt Bodenbakterien, die in einem an organischen Substanzen armen Milieu lebten, eine hohe Empfindlichkeit zeigten. Diese Tatsache glaube ich vielleicht in folgender Weise erklären zu können: Die Nitrifikationsorganismen des Stallmistes sind infolge der steten Anwesenheit der Ammoniumsalze sehr lebenskräftig. Dagegen befinden sich die Nitritbakterien des Bodens im Hungerzustande und können durch organische Stoffe zur intensiveren Oxydation von Ammoniumsalzen gereizt werden. Damit würde auch die von Müntz und Lainé beobachtete Tatsache erklärt werden können, daß nach Zusatz einer Ammoniumsalzlösung der Unterschied zwischen der Humat- und anorganischen Lösung sich allmählich verwischt. Auch würde mit dieser Annahme das bereits zitierte[1]) von Stevens und Withers beobachtete Ergebnis in Zusammenhang zu bringen sein. Nur Nitritbakterien eines Rieselfeldes vermochten in anorganischer Nährlösung kräftig zu nitrifizieren, diejenigen ärmerer Böden waren dazu nicht geeignet, sie konnten nur im Boden bei Zusatz von Ammoniumsalzen eine Nitrifikation hervorrufen.

Für diese Ansicht spricht der Umstand, daß ich einige Male beobachtet habe, daß aus dem Stallmist stammende Kulturen nach mehreren Generationen der Kultur in anorganischer Lösung eine merklich günstige Beeinflußung durch

---

[1]) p. 26.

Zusatz geringer Mengen von Natriumacetat zeigten, ähnlich wie ich früher beobachtet habe, daß Kulturen von Bodenbakterien nach längerer Zeit nicht so empfindlich auf organische Verbindungen waren, wie ursprünglich bei der Isolierung aus dem Boden.

Allerdings habe ich in dieser Hinsicht keine systematischen Beobachtungen angestellt, jene gelegentlichen Feststellungen scheinen mir nicht genügend erwiesen. Allein diese Frage dürfte einer eingehenden Untersuchung wert sein, insofern, als ein derartiges Verhalten nicht allein Nitrifikationsorganismen zukommt, sondern wohl in der Mikrobiologie eine allgemeine Bedeutung hat. Vielleicht ist z. B. der günstige von Krzemieniewski erwiesene Einfluß der Humusverbindungen auf das Stickstoffbindungsvermögen des Azotobacter, ferner die günstige von Bredemann erwiesene Wirkung der „Erdpassage“ auf das Stickstoffbindungsvermögen des Clostridium auf Reizwirkungen zurückzuführen.

Da also für die Impfung der Nitritbakterien aus dem Stallmist ein Zusatz organischer Verbindungen unnötig war, so wurde er bei späteren Kulturen unterlassen.

Zwar ist durch obige Beobachtungen festgestellt worden, daß im Stallmist der Wirtschaft Dublany allenthalben Nitritbakterien vorkommen, doch ist nichts über ihre Menge bekannt. Doch wäre eine wenigstens annähernd bestimmte Zahl dieser Keime geeignet, mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit Aufschluß darüber zu gewähren, inwieweit sich die Organismen dort vermehren bezw. absterben oder ob sie nur als zufällige untätige Begleiter der Mikroflora zu betrachten sind.

Es wurden daher Zählungen mit Hülfe der Verdünnungsmethode angestellt. Allerdings habe ich es unterlassen, besondere Kontrollen über die mögliche Genauigkeit anzustellen, aber die Ausführung der Versuche selbst gewährt ein hinreichendes Urteil bezüglich der Richtigkeit der Resultate, zumal die Verdünnungsgrade recht weit genommen wurden. Es kam ja nur auf annähernde Zählbestimmungen an.

Es wurden 20 g Mist in einer gewissen Menge sterilisierten Wassers, meist 800 ccm tüchtig geschüttelt, davon eine gewisse Menge mit sterilem Wasser verdünnt usw. (wie es die Tabelle angibt). Von den einzelnen Verdünnungen wurden Impfungen mit bestimmten Mengen (1 ccm, 0,1 ccm, 1 Platinöse = ca. $^1/_{50}$ ccm) auf anorganische Nährlösungen vorgenommen. Mit Hilfe der Diphenylaminreaktion wurde bestimmt, bei welcher Verdünnung noch eine Nitrifikation in Gang gesetzt wurde und bei welcher sie unterblieb. Die Resultate dieser Zählversuche gibt Tabelle II wieder.

Aus dieser Tabelle II geht hervor, daß die Verdünnungsgrade zwar weit von einander entfernt sind, aber die Bestimmungen gut mit einander übereinstimmen. Infolge der Weite der Verdünnungsgrade war auch die Wahrscheinlichkeit, daß eine stärkere Verdünnung den Nitrifikationsprozeß in Gang setzte, während eine niedrigere es nicht täte, so gering, daß dies bei meinen Versuchen nicht vorkam. (Andere, etwa mißlungene Zählungen, als die angegebenen habe ich nicht ausgeführt). Die Übereinstimmung ist derartig, daß die Diphenylaminreaktion desto später zutage trat, je größer die Verdünnung war, so daß diese Verzögerung auf Kosten der Vermehrung der Keime zu setzen ist. Selbst die Bestimmungen zweier verschiedener Proben desselben Materiales stimmen miteinander überein. Zwar sind die Verdünnungsgrade meistens um das 50- bezw. 160fache von einander entfernt, doch sind die erlangten Ergebnisse wenigstens für die untersuchten

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Tabelle II.
Die Zahl der Nitritbakterien im Hofdünger der Wirtschaft Dublany.

No.	Datum der Probeentnahme	Impfmaterial Art	Tiefe i. cm	Alter in Wochen		Diphenylaminreaktion		Impfmenge in g 0·1	$\frac{20}{800}$	$\frac{20}{800 \cdot 50}$	$\frac{20}{800 \cdot 800}$	$\frac{20}{800 \cdot 800 \cdot 50}$	Mindestzahl der Nitritbakterien in 1 g Substanz
20	9/XI	Kuhmist von Haufen II	5—15	22		schwach	nach Tagen	2	7	0	0	0	40
						stark		3	11	0	0	0	
21	28/XI	Kuhmist von Haufen II	30—40	22		schwach	,,	5	12	0	0	0	40
						stark		11	19	0	0	0	
22	9/XII	Kuhmist von Haufen IV	5—15	4	Probe 1	schwach	,,			8	13	0	32000
						stark		8;8	8	11	15	0	
					Probe 2	schwach	,,				15	0	32000
						stark		8;8	7	15	18	0	
23	9/XII	Kuhmist von Haufen IV	50—60	8	Probe 1	schwach	,,			8	11	0	32000
						stark		8	8; 8	11	13	0	
					Probe 2	schwach	,,					0	32000
						stark		8	8; 8	10;10	12	0	
24	9/XII	Pferdemist von Haufen III	5—15	6	Probe 1	schwach	,,					0	32000
						stark		8	8; 8	10;15	15	0	
					Probe 2	schwach	,,		8	10	15	0	32000
						stark		8	8; 11	10;12	18	0	
25	9/XII	Pferdemist von Haufen III	30—50	12	Probe 1	schwach	,,		15	0	0	0	40
						stark		10	10;18	0	0	0	
					Probe 2	schwach	,,	7		0	0	0	40
						stark		10	10;10	0	0	0	
26	13/III	Kuhmist von Haufen V Stelle 1	0—10	3 Tage		schwach	,,	6	6[1];9[2]		0	0	400
						stark		9	9; 14	34[3]	0	0	
27	13/III	Kuhmist von Haufen V Stelle 2	0—11	1 Woche		schwach	,,	9	14		0	0	400
						stark		11	16	34[3]	0	0	
28	13/III	Kuhmist von Haufen V Stelle 3	5—15	1½		schwach	,,	6	6	9[3]	0	0	400
						stark		9	9	22	0	0	
29	13/III	Pferdemist von Haufen III	50—60	25		schwach	,,	0	0	0	0	0	0
						stark		0	0	0	0	0	
29a	13/III	Pferdemist von Haufen III	25—30	23		schwach	,,	0	0	0	0	0	0
						stark		0	0	0	0	0	

[1] 1 ccm mit $\frac{20}{800}$ g enthielt feste Partikelchen.

[2] enthielt keine feste Partikelchen.

[3] Die Impfmenge betrug $\frac{20}{800 \cdot 10}$ g.

Proben als sicher zu betrachten. Die Verdünnungsmethode hat sich also für den vorliegenden Zweck vollständig bewährt.

Wenn ich also die mit der Zählmethode erlangten Resultate verallgemeinern darf, so ist für einen Hofdünger, der etwa so wie in der Wirtschaft Dublany behandelt wird, folgendes zu entnehmen:

In ganz frischem Kuhmist, der etwa 3 Tage auf der Düngerstätte liegt, ist die Zahl der Nitritbakterien nicht groß. Sie beläuft sich für 1 g Substanz auf einige hundert, kaum mehr als 400. Etwas zahlreicher scheinen die Keime in einem etwas älteren Mist zu sein, der schon 1½ Wochen (Winter) auf der Düngerstätte liegt. Doch bei 4wöchentlicher Lagerung ist die Keimzahl schon sichtlich gestiegen, sie ist pro 1 g Substanz schon auf mehrere 10 000 gestiegen (etwa 32 000). Auf dieser Maximalhöhe hält sich die Verbreitung der Organismen längere Zeit. Denn selbst in größerer Tiefe hat die Keimzahl, wenigstens beim Kuhmist, nicht abgenommen. Dagegen im alten verrotteten (nach 5monatlicher Lagerung) Mist kommen die Nitritbakterien recht vereinzelt vor, die Zahl ist wohl unter 100 gefallen; dieser Haufen war aber während der ganzen Zeit unberührt geblieben und oberflächlich zusammengefroren. In starker Zersetzung begriffener Pferdemist von ca. 6 Wochen enthielt zahlreiche Nitritbakterien, auf 1 g Substanz mehrere 10 000, dagegen war in älterem, in größerer Tiefe befindlichen Pferdemist die Keimzahl stark gefallen, so daß schließlich bei noch längerer Lagerung keine Nitritbakterien mehr gefunden wurden. Offenbar wirkt der in starker Zersetzung begriffene Pferdemist bei Luftabschluß sehr ungünstig auf die Nitrifikationskeime.

Aus diesen Bestimmungen geht hervor, daß die Nitritbakterien in dem Hofdünger nicht als zufällige Begleiter der Mikroflora zu betrachten sind. Sie finden dort offenbar günstige Bedingungen für ihre Entwicklung, abhängig von äußeren Faktoren. Es wird ihnen wohl bei den Stoffumwandlungen des Stallmistes eine nicht unbedeutende Rolle zufallen. Allerdings bedarf es besonderer Untersuchungen, ob unter diesen Bedingungen ihre Entwicklung auf Kosten einer Ammoniakoxydation stattfindet.

b) im Tiefstalldünger.

Von Interesse war es festzustellen, wie sich der Tiefstalldünger in bezug auf den Gehalt an Nitritbakterien verhält. Bekanntlich ist ja der Tiefstalldünger im allgemeinen in viel geringerem Grade den Stickstoffverlusten ausgesetzt als der Hofdünger und daher wohl auch wirksamer als dieser.

Durch die gütige Vermittlung des Herrn Dir.Prof. J. Mikulowski-Pomorski wurden mir von der Direktion der Ackerbauschule zu Jagielnica aus der zur Schule gehörigen Versuchswirtschaft Düngerproben zugesandt, wofür ich der Direktion an dieser Stelle meinen Dank ausspreche.

Laut beigefügtem Bericht stammen die Proben aus einem Mist von 8 Kühen, der im Stalle aufbewahrt wird. Der Mist wird gleichmäßig ausgebreitet; einmal täglich wird der Dünger von 4 Pferden hineingebracht. Außerdem wird unter die Kühe Schweinemist gestreut. Das letzte Mal vor der Probeentnahme wurde der Dünger am 28. I. aus dem Stalle geschafft, die Proben wurden am 22. III. entnommen. Sie stammen von 2 Stellen aus 3 verschiedenen Höhen. Die Proben konnten allerdings erst am 29. III. auf ihren Gehalt an Nitritbakterien in der üblichen Weise untersucht werden. Das Resultat finden wir in Tabelle III.

Tabelle III.

Die Zahl der Nitritbakterien im Tiefstalldünger der Wirtschaft Jagielnica.

No.	Datum der Probeentnahme	Impfmaterial		Diphenylamin-reaktion		Impfmenge in g					Mindestzahl der Nitritbakterien in 1 g Substanz
		Art	Tiefe in cm			0·5	$\frac{10}{800}$	$\frac{10}{800 \cdot 10}$	$\frac{10 \cdot 10}{800 \cdot 800}$	$\frac{10}{800 \cdot 800 \cdot 10}$	
30	22/III	Stelle I	0—5	schwach	nach Tagen				0	0	800
				stark		9; 9, 9	9	20	0	0	
31	22/III		25—35	schwach	„		0	0	0	0	2
				stark		9; 20; 20	0	0	0	0	
32	22/III		47	schwach	„	9	0	0	0	0	2
				stark		12; 9; 9	0	0	0	0	
33	22/III	Stelle II	0—5	schwach	„		9	12	0	0	800
				stark		9; 9: 9	12	20	0	0	
34	22/III		25—35	schwach	„					0	6400
				stark		9; 9; 9	12	20	20	0	
35	22/III		47	schwach	„				0	0	800
				stark		9; 9; 9	20	20	0	0	

Aus dieser Tabelle (III) entnehmen wir, daß der Tiefstalldünger bedeutend weniger Nitritbakterien enthält als der Hofdünger. Dies ist nicht etwa darauf zurückzuführen, daß die Proben erst 7 Tage nach der Entnahme untersucht wurden. Die Proben waren in Glasgefäßen verschlossen, also vor dem Austrocknen geschützt. Stärkerer Sauerstoffmangel spielte auch keine Rolle, denn die Durchlüftung bei der Entnahme konnte eher eine Steigerung der Keimzahl zur Folge haben. Auf jeden Fall war wohl der Sauerstoffgehalt nicht geringer als in den tieferen Mistschichten. Der geringere Gehalt an Nitritbakterien im Tiefstalldünger scheint darauf zu beruhen, daß hier die Entwicklungsbedingungen für diese Organismen nicht besonders günstig sind.

Ähnliche Zählversuche habe ich mit einem anderen Tiefstalldünger angestellt, welchen mir infolge der gütigen Vermittelung des Herrn Dir. Prof. J. M. Pomorski Herr Jerzy Turnau aus seiner Wirtschaft Mikulice b. Kanczuga (Przeworsk) zuschickte, wofür ich an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche.

Laut Bericht war der im Tiefstall aufbewahrte Dünger seit 20 Tagen vor der Probeentnahme nicht herausgeschafft worden. Täglich wurde in den Kuhstall Pferdedünger hereingebracht und gleichmäßig unter das Vieh ausgebreitet. Die Höhe des Düngers betrug bei der Probeentnahme ca. 1 m. Die Proben wurden ebenfalls an zwei verschiedenen Stellen aus 3 Höhen entnommen und die 6 Proben in Glasgefäßen übersandt. Am 4. Tage nach der Probeentnahme wurden Zählversuche der Nitritorganismen angestellt, und zwar mit folgendem Resultat (Tab. IV):

Tabelle IV.
Die Zahl der Nitritbakterien im Tiefstalldünger der Wirtschaft Mikulice.

No.	Datum d. Probe-Entnahme	Impfmaterial		Diphenylaminreaktion		Impfmenge in g				Mindestzahl der Nitritbakt. in 1g Subst.
		Art	Tiefe in cm			0,5	$\frac{10}{800}$	$\frac{10}{800.10}$	$\frac{10}{800.800}$	
36	12. IV.	Stelle I	0—5	schwach	nach Tagen	0	0	0	0	0
				stark		0	0	0	0	
37	12. IV.		50	schwach	„	0	0	0	0	0
				stark		0	0	0	0	
38	12. IV.		100	schwach	„	16;16	0	0	0	2
				stark		24;24	0	0	0	
39	12. IV.	Stelle II	0—5	schwach	„			0	0	80
				stark		16;27	16	0	0	
40	12. IV.		50	schwach	„			0	0	80
				stark		12;12	16	0	0	
41	12. IV.		100	schwach	„				0	800
				stark		12;16	12	16	0	

Wenn bei den Resultaten der Zählung, welche an dem Tiefstalldünger aus Jagielnica ausgeführt wurden, gewisse Bedenken bestehen konnten, namentlich mit Rücksicht auf die lange Dauer, welche zwischen Probeentnahme und Zählbestimmungen verstrich, so sind die bei dem Tiefstalldünger aus Mikulice gewonnenen Ergebnisse vollständig eindeutig. Die Probe der einen Stelle war selbst an der Oberfläche vollständig frei von Nitritbakterien. Wo sie überhaupt vorkommen, da ist die Zahl so gering, daß sie als untätige Begleiter der Flora anzusehen sind. Auf jeden Fall kommt den Nitritbakterien im Tiefstall keineswegs die Rolle zu wie im Hofdünger. Wenn also diese Beobachtung, daß Hof- und Tiefstalldünger sich wesentlich durch den Gehalt an Nitritbakterien unterscheiden, verallgemeinert werden darf, so dürfte diese Tatsache als Ausgangspunkt für Untersuchungen bezüglich der Unterschiede beider Mistsorten dienen. Wenn nämlich zwischen Hof- und Tiefstalldünger ein erheblicher Unterschied in den Stickstoffverlusten und in der Düngerwirkung schon oft beobachtet wurde, so erscheint es nicht unwahrscheinlich, daß dieser Unterschied gerade auf verschiedenen Bedingungen beruht, welche bei den beiden Aufbewahrungsmethoden den Nitritbakterien geboten werden.

Eine besondere Untersuchungsfrage bietet die Ursache dieser Erscheinung. Allerdings ist in erster Linie hier der verschiedene Grad der Durchlüftung in Betracht kommen. Doch haben in dem vorigen Abschnitt die am Hofdünger erzielten Ergebnisse gezeigt, daß zwar mit der Zeit die Organismen bei Luftmangel absterben, daß sie aber doch nicht gerade sehr empfindlich sind. In dem Tiefstalldünger wird aber täglich zusammen mit der Einstreu und mit dem Pferdemist ein gehöriger Sauerstoffvorrat in den Mist hineingebracht, und, wie die Resultate zeigen, sind die tiefer gelegenen Schichten eher reicher an Nitritorganismen. Ich vermute daher, daß im Tiefstalldünger Sauerstoffmangel nicht gerade die ausschlaggebende Rolle spielt. Es werden hier andere Faktoren in Betracht kommen; doch komme ich auf diese Frage noch später zurück.

Anhang zu III.

(Wert der qualitativen Beobachtungen mit Diphenylamin, Vorkommen der Nitratbildner.)

Die bisherigen qualitativen Beobachtungen und Zählbestimmungen wurden auf Grund der Diphenylaminreaktion ausgeführt. Für den vorliegenden Zweck scheint mir diese Methode vollständig zu genügen und infolge ihrer bequemen Handhabung eine schnelle Orientierung im Untersuchungsmaterial zu gewähren. Die Methode bot mir vollständige Sicherheit im Urteil darüber, ob in einer Kultur Nitrifikation stattfand oder nicht, wenn auch öfters blinde ungeimpfte Kulturen etwa nach einem Monat eine schwach bleibende Reaktion mit Diphenylamin aufwiesen, die von Nitriten der Atmosphäre herrührte. Um aber dennoch etwaigen diesbezüglichen Einwürfen zu begegnen, habe ich besonders auf Veranlassung des Herrn Prof. Dr. E. Godlewski-Krakau eine Reihe quantitativer Versuche angestellt, die zeigen, daß überall dort, wo die qualitative Reaktion die Nitrifikation verriet, dieser Prozeß auch wirklich stattfand. Für diese Analysenbestimmungen wurden Kulturen verwandt, welche unter möglichst gleichmäßigen Bedingungen gehalten wurden. Gleichmäßig waren die Kulturgefäße von einer Form, wie sie im botanischen Institut des Herrn Prof. Dr. M. Raciborski benutzt werden. Die ungefähren Größenverhältnisse waren folgende: Äußerer Durchmesser des Bodens 11,4 cm, die Höhe der rechtwinklig emporsteigenden Seitenwände 2,1 cm, von da ab laufen die Wände stark konisch zusammen (stärker wie bei gewöhnlichen Erlenmeyerkolben). Der Hals hat einen inneren Durchmesser von 2,3 cm, eine Länge von 3,3 cm. Die Gesamthöhe des Gefäßes beträgt 13 cm, der Gesamtinhalt 545 ccm. Die Gefäße wurden stets mit 200 ccm Nährlösung angefüllt, so daß der Flüssigkeitszylinder eine Höhe von 2,1 cm hatte. Die Gefäße waren aus gewöhnlichem dünnwandigem Glase gefertigt.

Für die Analyse wurden die Kulturen in Meßkolben von 500 ccm umgegossen und ein Teil 100 oder 200 ccm zur Ammoniakbestimmung mit NaOH benutzt, während ein anderer Teil mit Devarda-Metall und NaOH reduziert und destilliert wurde. Die Analysen wurden unter Anwendung von $^1/_5$ n H_2SO_4 und $^1/_5$ n NH_3 ausgeführt. Die Analysenbelege führe ich nicht an, denn die Analysen sollen nur zeigen, daß die von mir beobachtete Diphenylaminreaktion nicht etwa auf Anwesenheit von Spuren von Nitriten oder Nitraten beruhte, sondern wirklich auf Nitrifikationsvorgänge zurückzuführen ist. Ich möchte daher auch kein Gewicht dem Umstande beilegen, daß in einem Teil der Kulturen trotz der langen Versuchsdauer die Nitrifikation nicht bis zum Ende verlief. Der Grund wird wohl meistens darin beruhen, daß unabsichtlich die Menge des Calciumkarbonats zu knapp bemessen war, so daß es am Schluß fast vollständig gelöst war. Ob dies in allen Fällen, wo das Ammoniak nicht vollständig nitrifiziert war, der Grund war, will ich dahingestellt sein lassen, zumal durch diese Kulturen es nicht beabsichtigt war, den Verlauf des Prozesses zu studieren. Die Resultate sind in Tabelle V zusammengestellt. Die Herkunft der Kulturen erläutern die Nummern der 1. Kolumne, welche mit den entsprechenden Nummern der früheren Tabellen identisch sind.

In der Tat geht aus den Bestimmungen hervor, daß dort, wo auf Grund der qualitativen Beobachtungen die Nitrifikation festgestellt wurde, dieser Prozeß auch wirklich stattfindet, wie ich auch sonst die volle Überzeugung habe, daß in dieser Hinsicht mir kein wesentlicher Irrtum unterlaufen ist.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Tabelle V. **Bestimmungen des Stickstoffgehaltes einiger Kulturen.**

Kultur No.	Versuchsdauer in Tagen	Ammoniak N in mg	Nitrit und Nitrat N in mg	zusammen
30	38	20.6	64.8	85.4
31	38	46.6	36.7	83.3
32	38	0	86.8	86.8
		39.4	48.0	87.4
33	38	24.5	61.3	85.8
34	38	0	78.9	78.9
		9.5	75.9	85.4
35	38	0.4	84.3	84.7
Kontrolle	28	36.6	0.0	36.6
36	28	36.0	0,4	36.4
37	28	35.3	0,4	35,7
38	28	14,7	21,0	35,7
39	28	18,9	17.1	36.0
40	28	0.7	35,0	35,7
41	28	0.7	35,9	36,6
36	44	33.3	0	33.3
37	44	30.9	0.4	31.3
39	44	0	34,3	34,3
40	44	0	35,3	35,3

Um eine Vorstellung von der Feinheit der Diphenylaminreaktion zu geben, selbst bei Anwesenheit von Mistsubstanzen, wurde folgender Versuch ausgeführt. Es wurde Pferdemist verwandt, welcher vom Stallboden abgeschabt wurde, und neben einer Kuhmistprobe, vom Boden abgeschabt, allein eine deutliche Reaktion mit Diphenylamin gab; ich möchte sie zwischen „mittel“ und „stark“ bezeichnen. Ich habe sie so wie ich es immer zu tun pflege, folgendermaßen ausgeführt. Einer verdünnten Lösung von Diphenylamin in konzentrierter Schwefelsäure[1]) gebe ich zehn Tropfen in eine kleine (ca. 1,7 cm Durchmesser) auf einer Porzellanplatte ausgehohlte Vertiefung und setze dazu etwas von dem zu untersuchenden Material, in diesem Falle Mistpartikelchen und beobachtete jene deutliche Reaktion. Zugleich habe ich eine quantitative Bestimmung dieses Mistes auf Nitrite Nitrate (zusammen) nach der Methode von Boullanger-Massol[1]) ausgeführt, und zwar wie folgt.

1062 g dieses Mistes wurden mit 700 ccm Wasser umgerührt, darauf wurde die Masse auf ein siebartig durchlöchertes Porzellangefäß gebracht, wobei 208 ccm Flüssigkeit abtrieften. Davon wurden 100 ccm zur Analyse benutzt. Die Lösung wurde vor dem Zusatz des Eisenchlorürs nicht aufgekocht, um eventuell Ammoniumnitrit vor dem Zerfall zu schützen, so daß bei der Reaktion neben Stickoxyd elementarer Stickstoff, sofern er in der Flüssigkeit gelöst war, ins Eudiometer übergehen mußte. Auch war es nicht zu umgehen, daß Spuren unabsorbierbaren Gases aus der durchgeleiteten Kohlensäure stammten. Während der Reaktion wurden 4,0 ccm Gas aufgefangen. Um sich von der Zusammensetzung des Gases zu überzeugen, wurden 3,3 ccm Sauerstoff zugeleitet. Im Momente des Zusammentreffens der Gase wurde eine deutlich braune Färbung wahrgenommen, und das Volumen des Gases verminderte sich auf 5,4 ccm. Es fand also nur eine Gasverminderung um 1,9 ccm statt. Daraus ergibt sich, daß 100 g des Mistes ca. 0,4 mg N in Oxydform enthielten und dieser Gehalt war mittels der Diphenylaminreaktion deutlich sichtbar. Dies ist nicht wunderbar, denn Treadwell[1]) gibt die Grenze der Reaktion noch höher an: „Bei Anwendung von 1 ccm einer Säure, die $^1/_{20}$ mg Stickstoff im Liter enthält, tritt die Reaktion noch sehr deutlich ein."

---

[1]) **Annales de l'institut Pasteur. T. 37. 1903. p. 492.**

Doch hatte die fast ausschließliche Verwendung von Diphenylamin den Nachteil, daß dadurch nicht unterschieden werden konnte, ob nur Nitrite oder auch Nitrate gebildet werden, ob also im Stallmist neben Nitritbildnern auch Nitratbildner vorkommen. Diese Frage ist von ökologischem Interesse, ob die Nitrite noch von Nitratbildnern ausgenutzt werden oder die Reduktion eher erfolgt. Auf Anregung des Herrn Prof. Dr. E. Godlewski habe ich einige diesbezügliche Beobachtungen gemacht, habe aber aus Mangel an Zeit diese Frage leider nicht weiter verfolgen können.

Es wurden einige Mistproben auf eine Nährlösung, welche statt Ammoniumsalze Nitrite enthielt und keine organischen Substanzen, geimpft in geringer Menge ca. 0,1 g. Zur Impfung dienten drei frische Kuhmistproben, No. 26, 27, 28, die also laut Tabelle II Nitritbildner enthielten. Jede Probe wurde in drei Kölbchen geimpft. Nach 18 Tagen verschwanden die Nitrite vollständig, wie die Chlorzinkjodreaktion bewies, es waren nur Nitrate gebildet. In allen 9 Kulturen wurde das gleiche Resultat beobachtet. Doch wurden auch je drei Impfungen mit Pferdemist 29, 29a vorgenommen und auch in diesem Falle waren die Nitrite nach 18 Tagen in Nitrate umgewandelt.

Wie aus diesen orientierenden Versuchen hervorgeht, scheinen sich auch die Nitratbildner neben Nitritbildnern zu entwickeln und es scheint fast, daß sie lebenskräftiger sind als die Nitritbildner, indem sie in dem Pferdemist vorkommen, wo die anderen schon verschwunden waren. Doch bedürfen diese Fragen noch eingehender Untersuchungen.

IV. Über die Herkunft der Nitritbildner im Stallmist.

Die große Menge der Nitrifikationskeime, die in dem untersuchten Hofdünger gefunden wurden, legt die Frage nahe, ob die Organismen in den Bestandteilen des Mistes ursprünglich vorhanden oder ob eine Infektion von außen erfolgt.

Zunächst habe ich Proben von frischem Kot von Rindern, Pferden, Schafen gesammelt, und zwar so, daß dieser Kot mit dem Boden des Stalles nicht in Berührung kam, sondern sofort bei der Entleerung in Gefäßen aufgefangen wurde. Mit diesen Proben wurden sodann Impfungen auf anorganische Nährlösungen in üblicher Weise vorgenommen. In keinem Falle wurde selbst nach 4 Wochen eine Nitrifikation beobachtet. Später habe ich für andere Versuche über 100 kg Kot von Kühen in der angegebenen Weise gesammelt und mich durch zahlreiche Impfungen überzeugt (ca. 30), daß es möglich ist, größere Mengen Kot völlig frei von Nitritbakterien zu erhalten. Ähnlich ausgeführte Versuche mit frischem Harn haben ebenfalls gezeigt, daß auch der Harn ursprünglich keine Nitritbakterien enthält.

Um mich zu überzeugen, wieviel Nitritbakterien durch die Einstreu in den Mist eingeführt werden, wurden einige Strohteilchen von dem Stroh, welches zur Einstreu benutzt wurde, in anorganische Nährlösung geimpft, doch auch hier blieb die Nitrifikation aus. Alle weitere Impfungen überzeugten mich, daß auf dem als Einstreu verwandten Stroh Nitrifikationsorganismen vorkommen, allerdings in geringer Zahl. In jedes Kölbchen wurden ungefähr 10 Partikelchen, einige Millimeter Länge, geimpft. Von sieben Kulturen wurde in 4 Fällen Nitrifikation beobachtet. Die Organismen scheinen also in jenem untersuchten Stroh in recht geringer Menge vorzukommen.

---

[1]) Lehrb. der analyt. Chemie. 2. Aufl. 1902. p. 311.

Ursprünglich enthält der Mist Nitritbildner in außerordentlich geringer Menge. Denn selbst im Stroh, welches an Gewicht doch etwa $^1/_{10}$ des Gesamtmistes ausmacht, sind die Organismen sehr selten. Nur ältere am Boden befindliche Mistpartikelchen werden für frischen Mist eine größere Infektionsquelle darstellen. (Sache der Praxis wird es sein, die Bedeutung dieses Momentes für die Stickstoffverluste zu bestimmen¹).) Eine andere Infektion etwa mit Erde war wohl bei dem untersuchten Mist ausgeschlossen, da zu dieser Zeit starker Frost herrschte und der Acker mit Schnee bedeckt war.

Wenn übrigens die im Miste befindlichen Nitritbakterien lediglich von außen hineingebrachte, im starren Zustande befindliche Keime waren, so würden bei der Impfung Unregelmäßigkeiten beobachtet worden sein. Die Keime würden nicht in so großer Zahl gleichmäßig durch die ganze Mistmenge verbreitet sein.

Schon aus den bisherigen Untersuchungen geht zur Genüge hervor, daß ursprünglich im Mist die Keime recht selten vorkommen, daß sie aber im Hofdünger gute Entwicklungsbedingungen finden und sich daher vermehren können²).

Allerdings ist es noch fraglich, ob die im Stallmist gefundenen Nitritbildner dieselben sind wie im Ackerboden, die Winogradsky entdeckt und mit Omelianski studiert hat. Man könnte darüber im Zweifel sein; Jentys hat diesem Gedanken, wie bereits zitiert, Ausdruck verliehen. Denn die von Winogradsky und Omelianski studierten Organismen leben autotroph und sind gegen organische Substanzen äußerst empfindlich, während der Mist recht reich an organischen Substanzen ist, und dort von diesen freie Partien wohl schwerlich zu finden wären.

Die im Stallmist lebenden Nitritbakterien vermögen auch in anorganischer Nährlösung zu nitrifizieren, und organische Verbindungen scheinen gar nicht günstig zu wirken, wie oben schon dargetan wurde. Die Organismen scheinen in gleicher Weise wie die Organismen des Erdbodens zur prototrophen Lebensweise befähigt. Ich habe solche Kulturen viele Generationen hindurch fast ein Jahr hindurch kultiviert; allerdings habe ich keine Reinkulturen gezüchtet, auch nicht die Kulturen auf Anwesenheit von B. oligocarbophilus Beijerinck untersucht. Jedenfalls scheint wohl ein fundamental-physiologischer Unterschied zwischen den Nitritbakterien des Stallmistes und den von Winogradsky entdeckten Organismen nicht zu bestehen.

Die Entwicklung der Organismen macht sich in anorganischer Nährlösung durch eine Trübung makroskopisch leicht kenntlich. Unter dem Mikroskop sah ich in solchen Kulturen zahlreiche Kokken teils zu Knäueln vereint, teils einzeln — andere Organismen waren nicht sichtbar. Ich färbte

---

¹) Vielleicht kann die Verminderung der Infektion mit Nitritbakterien durch Reinhaltung des Stallbodens und der Sohle der Düngerstätte zu einem Konservierungsverfahren führen.

²) Einen experimentellen Beweis dafür bringe ich noch im letzten Teile der Arbeit.

das Material nach der von Omelianski[1]) empfohlenen Methode. Die Kokken zeigten recht gleichmäßige Größenverhältnisse. Sie hatten eine etwas elipsoide Form. Die Messung ergab, daß die Längsachse etwa 1,2 μ betrug, die kurze Achse etwa 0,9 oder 1,0 μ. Also auch die morphologischen Verhältnisse weisen auf die Identität mit dem von Winogradsky entdeckten Organismus hin; insbesondere scheint aus den Größenverhältnissen hervorzugehen, daß der Nitritbildner des Hofdüngers von Dublany der von Winogradsky isolierten westeuropäischen Art wohl am nächsten steht.

Es ist wohl recht wahrscheinlich, daß die im Boden lebenden Nitritbildner sich auch im Mist vermehren können. Allerdings bedarf es noch besonderer Untersuchungen, in wie weit Anpassungen an äußere Bedingungen insbesondere an organische Substanzen möglich sind.

V. Der Einfluß der einzelnen Bestandteile des Stalldüngers auf die Nitrifikation.

Da die Möglichkeit der Entwicklung der Nitritbakterien im Stallmist und ihre weite Verbreitung im untersuchten Hofdünger festgestellt wurde, so ist es nunmehr mit Rücksicht auf die Praxis angezeigt, den Einfluß der einzelnen in Betracht kommenden Faktoren und insbesondere der Bestandteile des Stallmistes auf die Nitrifikation zu präzisieren. Eine tiefere Einsicht in diese Verhältnisse dürfte geeignet sein, dazu beizutragen, Mittel ausfindig zu machen, die Stickstoffverluste des Stallmistes zu vermindern. Sie ist jedenfalls Vorbedingung für jegliche Konservierungsversuche.

Da der Hauptbestandteil des Ammoniakstickstoffs des Stallmistes sich in der Jauche befindet, so schien es mir von Interesse, die Bedingungen festzustellen, welche die Jauche der Nitrifikation bieten kann. Auch war es von Wichtigkeit zu erfahren, ob sich die Organismen in der im Behälter befindlichen Jauche entwickeln können.

Zunächst versuchte ich zu bestimmen, wie sich die Konzentration der Ammoniumsalze, an denen die Jauche reich sein kann, den Nitritbakterien gegenüber verhält. Es ist allerdings aus den Untersuchungen von Winogradsky und Omelianski bekannt, daß es für die ersten Impfungen vorteilhafter ist, niedrigere Konzentrationen von Ammoniumsalzen anzuwenden, die aber später gesteigert werden können. Boullanger und Massol[2]) stellen fest, daß selbst eine Lösung von 5 Proz. Ammoniumsulfat nitrifiziert werden kann. Trotzdem habe ich aber nach dieser Richtung hin einige Versuche angestellt, da bei der Nitrifikation der Jauche Schwierigkeiten auftraten. Zur Impfung wurde Kultur No. 42 benutzt, welche aus Kuhmist stammte. Die Nährlösung enthielt neben sonstigen Salzen 0,05 Proz. Ammoniumsulfat und 0,03 Proz. Natriumacetat. Für die erste Versuchsserie wurde eine Nährlösung folgender Zusammensetzung benutzt: Kaliumphosphat 0,02 Proz., $MgSO_4$ 0,01 Proz., NaCl 0,01 Proz., Na-acetat 0,03 Proz., $FeCl_3$ Spuren, $CaCO_3$ ad libitum, Ammoniumsulfat in verschiedenen Mengen. Das Resultat findet sich in

Tab. VI, Serie I.

---

[1]) Färbung n. Czaplewski-Omelianski. Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 19. 1907. p. 263.

[2]) Annales de l'institut Pasteur. T. 17. 1903. p. 505.

Tafel VI. Die Nitrifikation von Ammoniumsulfatlösungen verschiedener Konzentration.

Ammonium-sulfat in %	1. Serie geimpft mit No. 42				2. Serie geimpft mit No. 48				3. Serie geimpft mit No. 60				4. Serie geimpft mit No. 66			
	Eintritt der Diphenylaminreaktion in — Tagen —															
	No.	schwach	mittel	stark	No.	schwach	mittel	stark	No.	schwach	mittel	stark	No.	schwach	mittel	stark
0,005	43								62	4 5 4		7 7 5				
0,01	43	0	0	0 9 9	51	3 4 3	5 5	4 6 6								
0,02	44		7	9 9 9												
0,05	45	7 7		9 9 9	52	0 3	0 3	0 4 4	63			4 4 4				
0,10	46	7	9	10 9												
0,15					53	2 2	2 3 3	4 4 4								
0,20	47	7 7		9 9 9												
0,25					54	2 2 2	3	3 4 3	64		4	5 5 4				
0,30	48															
0,50	49		7	9 9 9	55	2 2 2	3	3 3 4					71		5 5	7 7
0,70	50	11 5 11	7	14 9 14	56	6 2 5	8 4 6	12 8 8								
1,00					57	17 4	5	14 19 8	65	4	4 4	5 5 5	72		5 5	7 7
1.50					58	3 4 0	6 6 0	8 8 0								
2,00					59	0 17	0 20 17	0 25 19	66	6 6 6	8 10 8	10 16 10	73	4 4 4		7 7 7
2,50					60	3 2 0	4 3 0	6 5 0	67	0 16 16	0	0 18 18	74	4 4 4		12 12 12
2,80													75	0 24 24	0 0 0	0 0 0
3,20									68	0 0	0 0	0 0 32				
4,00					61	0 0 0	0 0 0	0 0 0	70	0	0 32 18	0 0 23				

In dieser Serie haben die Konzentrationen bis 0,5 Proz. Ammoniumsulfat gleichmäßig gewirkt; wenn also bei 0,70 Proz. eine Verspätung des Eintrittes der Reaktion beobachtet wurde, so beruht dies augenscheinlich auf einer Hemmung dieser stärkeren Konzentration.

Eine auf 0,3 Proz. gewachsene Kultur wurde zur Impfung der zweiten Serie benutzt, die sich von der ersten durch den Gehalt an Na-acetat 0,002 Proz. unterschied.

Tab. VI, Serie II.

Bei den niedrigeren Konzentrationen war die Reaktion schneller eingetreten als bei der ersten Versuchsreihe, im allgemeinen ziemlich regelmäßig bis 0,5 Proz. $(NH_4)_2SO_4$. Aber auch in diesem Falle war bei 0,7 Proz. der Prozeß verzögert, ebenso wie bei 1,0 Proz. Bei höherer Konzentration dagegen kamen Unregelmäßigkeiten vor; in einigen Fällen blieb der Prozeß ganz aus, in anderen wiederum war er im Vergleich zu den Kulturen auf 1 Proz. beschleunigt. Die dritte Versuchsreihe wurde mit einer auf 2,5 Proz. Ammoniumsulfat gewachsenen Kultur beimpft; es wurde eine Nährlösung gleicher Zusammensetzung wie in der vorigen Reihe benutzt.

Tab. VI, Serie III.

In dieser Reihe war auf 1 Proz. $(NH_4)_2H_4$ der Prozeß nicht sichtbar verzögert. Bei 2 und 2,5 Proz. trat in allen Fällen die Nitrifikation ein, allerdings mit Verspätung.

Mit einer auf 2 Proz. $(NH_4)_2SO_4$ gewachsenen Kultur wurden weitere Impfungen vorgenommen.

Tab. VI, Serie IV.

In den Konzentrationen, bei denen früher die Nitrifikation nur unregelmäßig und verspätet in Gang gesetzt wurde, trat jetzt der Prozeß regelmäßig und verhältnismäßig schnell ein.

Aus diesen Versuchen ist ersichtlich, daß die Nitritbakterien des Mistes an verhältnismäßig hohe Konzentrationen angepaßt sind und einer noch weiteren Anpassung fähig sind.

Die Konzentration der Ammoniumsalze kann also auf die Nitrifikation der Jauche nicht hemmend wirken. Da aber das Ammoniak in Form von Carbonat in der Jauche vorliegt, die Alkalität daher eine bedeutende ist, so wäre es denkbar, daß dieses Moment von Einfluß auf die Nitrifikation ist.

Ohne auf diese Frage besonders einzugehen, wurde folgender Versuch ausgeführt: Es wurde die in dem Jauchebehälter aufbewahrte Jauche mit 0,150 Proz. N in Ammoniakform zum Versuche benutzt. Ein Teil der Jauche wurde mit Schwefelsäure neutralisiert und nach der Sterilisation mit Calciumcarbonat versetzt. Ein anderer Teil wurde ohne Neutralisation benutzt. Diese beiden Jaucheproben wurden in verschiedenem Verhältnis mit Wasser verdünnt und mit Nährsalzen (K_2HPO_4 0,02, $MgSO_4$ 0,01, NaCl 0,01, $FeCl_3$ Spuren, Na-acetat 0,002 Proz.) versetzt. Die Impfung wurde mit einer kräftigen, auf 2 Proz. Ammoniumsulfat gewachsenen Kultur No. 66 vorgenommen.

Das Resultat findet sich in Tafel VIIa.

Aus dieser Versuchsreihe scheint hervorzugehen, daß die Jauche ungünstige Nitrifikationsbedingungen liefert. Denn schon eine Lösung ,welche 20 Proz. Jauche enthielt, verzögerte sichtlich den Eintritt der Diphenylaminreaktion. In stärkeren Konzentrationen war mit Diphenylamin keine Reaktion sichtbar. Daß die Ursache dieser Erscheinung nicht in der Alkalität der Flüssigkeit lag, zeigt der Umstand, daß die mit Schwefelsäure neutrali-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

sierte und dann mit Calciumcarbonat versetzte Jauche sich ebenso verhielt, wie gewöhnliche alkalische Jauche. Zwei weitere Versuchsreihen, die besonders deshalb angestellt wurden, weil die beiden Kulturen mit 40 Proz. Jauche verunglückt waren, beweisen, daß auch neutralisierte Jauche auf den Nitrifikationsprozeß hemmend wirkt. Die Impfungen wurden mit Kulturen vorgenommen, welche durch einige Generationen auf anorganischer Nährlösung geführt wurden. Das Resultat gibt Tafel VIIb.

Tafel VII a.
Nitrifikationsversuche mit Jauche.

		Ammoniumsulfat in %			Verdünnte Jauche in %						Mit H_2SO_4 neutralisierte Jauche Verdünnung in %					
Konzentration der Nährlösung		0.5	0,5 +Na-acetat	1,0 0,002 %	1	10	20	40	60	80	1	10	20	40	60	80
No.		76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Eintritt der Diphenylaminreaktion nach — Tagen	schwach	5			7 7	8 8	16 16	0 0	0 0	0 0	7 7	7 7	11 11	verunglückt	0 0	0 0
	mittel	5 5	5 5	5 5			17 17	0 0	0 0	0 0		8 8	12 12		0 0	0 0
	stark	7 7 7	7 7	7 7	9 9	9 9	21 21	0 0	0 0	0 0	9 9	9 9	14 14		0 0	0 0

Tafel VII b.
Nitrifikationsversuche mit Jauche.

No.	Konzentration der Nährlösung % Jauche	Eintritt der Diphenylaminreaktion nach — Tagen schwach	mittel	stark
91	20	10	13	16
92	40	18	0	0
93	60	0	0	0
94	80	0	0	0
95	20	9	12	13
96	40	18		24
97	60	0	0	0
98	80	0	0	0

Allerdings könnte der Einwand erhoben werden, daß bei Anwesenheit der Jauche die gebildeten Nitrite sofort von Denitrifikationsorganismen verarbeitet werden. Dies ist aber ziemlich unwahrscheinlich, weil die dazu notwendigen Kohlenstoffverbindungen in der Jauche wohl in zu geringer Menge vorkommen. Ich bin daher auf diese Frage nicht näher eingegangen, und habe auf anderem Wege nachgewiesen, daß das Ausbleiben der Nitrite bezw. Nitrate in der Jauche auf dem Ausbleiben des Nitrifikationsprozesses beruht.

In die Jauchegrube der Wirtschaft Dublany fließt die Jauche direkt aus dem Stalle, wo Nitrifikationsorganismen am Boden reichlich vorkommen, wie ich mich durch Impfung auf anorganische Nährlösung überzeugen konnte, so daß Gelegenheit zur Infektion in genügendem Maße vorhanden ist. Wenn also das Ammoniak in der Jauche nitrifiziert wird, so müssen dort die Organismen reichlich vorhanden sein. Zählversuche müßten für das flüssige

Medium noch übereinstimmendere Resultate ergeben, als die an den festen Bestandteilen angestellten Bestimmungen.

Es wurde zu Zählversuchen Jauche aus der erwähnten Jauchegrube verwandt, und zwar wurde die Probe von der Oberfläche entnommen. Die Impfung wurde auf die übliche Nährlösung mit 0,25 Proz. Ammoniumsulfat und 0,002 Proz. Na-acetat vorgenommen. Eine Impfung mit 1 ccm Jauche ergab ein positives Resultat. Nach 10 Tagen beobachtete ich in beiden Fällen eine schwache Reaktion mit Diphenylamin, am folgenden Tage wurde sie deutlich. Bei Impfungen mit geringeren Mengen wurde der Nitrifikationsprozeß nicht mehr in Gang gesetzt, allerdings war die nächste Gabe von der ersten in dem Verdünnungsgrade weit entfernt: 5 ccm Jauche in 800 ccm Wasser, davon 1 ccm zur Impfung verwandt = $^5/_{800} = {}^1/_{160}$ ccm; ebenso alle Impfungen mit noch geringeren Mengen blieben erfolglos. Der Gehalt der Jauche an Nitritbakterien scheint pro 1 ccm weit unter 160 zu liegen, da schon bei der Impfung mit 1 ccm die Reaktion mit Diphenylamin erst sehr spät eintrat. In einem anderen Falle blieb sogar bei Impfung mit 1 ccm der Prozeß vollständig aus.

Die Nitritbakterien scheinen also, nach diesen Versuchen zu urteilen, in der Jauche in äußerst geringer Menge vorzukommen, sind also dort nur als zufällige inaktive Verunreinigungen zu betrachten.

Gegen diesen Schluß war noch ein Einwand zu erheben. Jene Beobachtungen wurden im Januar ausgeführt; da der Jauchebehälter sich im Freien befand, so hatte die Jauche eine niedrige Temperatur; an der Oberfläche hatte sich zum Teil eine Eisschicht gebildet. Der niedrige Gehalt an Nitritbakterien könnte also auf die Wirkung der Kälte zurückgeführt werden.

Die Zählversuche wurden daher am 21. Mai wiederholt. Es zeigte sich, daß alle Impfungen: 4 mit 0,15 ccm und 2 mit 1,0 ccm und mehrere mit geringeren Mengen ein negatives Resultat ergaben.

Aus diesen Versuchen geht also unzweideutig hervor, daß die Jauche keine Nitrifikationskeime enthielt, daß sogar die wenigen Keime, welche zweifellos vom Boden des Stalles herabgespült werden, in der Jauche absterben; dies wird bei höherer Temperatur eher eintreten als bei niedriger.

Dieses wohl unerwartete Resultat ist für die Praxis in mancher Hinsicht von Bedeutung.

1) In der im Jauchebehälter befindlichen Jauche ist eine Nitrifikation und damit eventuell verbundene Stickstoffentbindung nicht zu befürchten.

2) Da die Jauche hemmend auf die Nitritbakterien wirkt, so werden sich diese Organismen auch in einem von Jauche durchdrängten Miste nicht entwickeln können. Dies ist wohl die Hauptursache (neben Sauerstoffmangel) jener am Tiefstalldünger gemachten Beobachtung, daß der Mist bei dieser Konservierungsmethode keine Nitritbakterien enthielt.

3) In der für Nitritorganismen schädlichen Beeinflußung der Jauche wird wohl der Grund des bisweilen günstigen Einflusses des Begießens des Mistes mit Jauche zu suchen sein.

Biologisch ist die Ursache dieser Erscheinung von Interesse. Wenn auch die Frage nicht gelöst worden ist, so will ich doch einige Versuche anführen, welche geeignet sein dürften, diese Frage ein wenig aufzuklären.

Ich legte mir die Frage vor, ob die der Nitrifikation schädlichen Substanzen in der Jauche schon vorgebildet oder ob es Stoffwechselprodukte irgendwelcher biologischen Prozesse sind. Es wurden daher nitrifizierende Kulturen auf Nährlösungen mit verschiedenem Gehalt an Harn geimpft.

Während in allen vier Parallelkulturen, welche keinen Harn enthielten, mit Diphenylamin am 8. Tage eine schwache, am 11. Tage eine starke Reaktion beobachtet wurde, blieb der Nitrifikationsprozeß in allen mit Kuhharn versetzten Kulturen aus; derselbe enthielt 1,865 Proz. Stickstoff, in den einzelnen Lösungen betrug der Gehalt an Harn 1, 10, 20, 40, 60, 80, 90 Proz. Die gleichen Konzentrationen wurden mit Pferdeharn, der einen Gehalt von 0,855 Proz. Stickstoff hatte, hergestellt. Hier erfolgte eine Nitrifikation nur bei Anwesenheit von 1 Proz. Harn, und zwar trat die Reaktion ebenso schnell ein als ohne diesen Harnzusatz. Bei Menschenharn mit 0,565 Proz. Stickstoff wurde die Nitrifikation in einer Lösung mit 1 und 10 Proz. Harn beobachtet. Bei 20 Proz. Harn trat sie in einem Falle verlangsamt ein, im anderen Falle blieb sie ganz aus, ebenso wie in allen stärkeren Konzentrationen.

Offenbar wirkt also der Harn schädigend auf die Nitrifikation, und zwar desto mehr, je konzentrierter er ist, wie dies aus dem verschiedenen Verhalten der einzelnen Harne mit verschiedenem Stickstoffgehalt zu schließen ist.

In einer anderen Versuchsreihe versuchte ich die Grenzen der schädlichen Wirkung enger zu ziehen. Es wurde Kuhharn mit einem Gehalt 1,871 Proz. Stickstoff und 8,29 Proz. Trockensubstanz benutzt. In den Nährlösungen welche 0,1 Proz. Harn enthielten, ging die Nitrifikation vollständig bis zum Verschwinden der Ammoniakreaktion vor sich, bei einem Gehalt von 0,5 und 1,0 Proz. Harn, war die Nitrifikation erschwert, also schon bei einem Gehalt von 0,415 Proz. der aus Harn stammenden Trockensubstanz; das Ammoniak verschwand nicht. Bei einem Gehalt von 5 Proz. Harn ebenso wie in allen stärkeren Konzentrationen schlug die Nitrifikation vollständig fehl.

Aus diesen Versuchen ergibt sich, daß der Harn Stoffe enthält, welche die Nitrifikation schädigend beeinflussen. Diese Stoffe bestehen noch in der Jauche. Es sind also die bekannten Stickstoffverbindungen des Harnes von dieser hemmenden Wirkung ausgeschlossen, wie ich mich auch überzeugte, daß Harnstoff und Hippursäure nicht sonderlich die Nitrifikation hemmten. Es müssen das spezifische Stoffe sein, denn die Summe der schon schädlich wirkenden Trockensubstanz kam nicht gleich der Trockensubstanz der Kot-Strohextrakte, welche nicht besonders schädlich auf die Nitrifikation wirkten.

Diese Frage gewinnt um so mehr an biologischem Interesse, als der Harn überhaupt auf eine ganze Reihe Organismen antiseptisch wirken muß. Denn sterilisierte Harnlösungen (40 Proz. und darüber) blieben wochenlang bei 28,5° C ganz klar, obwohl die Impfkulturen, zwar mehrere Generationen auf anorganischer Nährlösung geführt, immerhin mannigfache Verunreinigungen enthielten. Jedenfalls bedarf diese Frage näherer Aufklärung.

Nunmehr wurde der Versuch gemacht festzustellen, wie sich die löslichen Substanzen der festen Bestandteile des Mistes der Nitrifikation gegenüber verhalten. Es wurde frischer Pferdemist, von der Oberfläche und aus der Tiefe entnommen, mit Wasser übergossen und bis zu 1 Atmosphäre Überdruck erhitzt. Das schwarzbraune Extrakt wurde abfiltriert. Das Extrakt des von der Oberfläche entnommenen Mistes enthielt 0,001 Proz. Stickstoff in Ammoniakform, 1,338 Proz. Trockensubstanz, dasjenige des aus der Tiefe stammenden Mistes enthielt 0,024 Proz. Stickstoff in Ammoniakform und 1,279 Proz. Trockensubstanz. Die Extrakte wurden in verschiedenem Verhältnis mit Wasser gemischt unter Zusatz der für die Nitrifikation notwendigen

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Salze. Zur Impfung wurde eine Kultur benutzt, welche aus Mist stammte, einige Generationen auf anorganische Nährlösung nitrifizierte (mit 0,30 Proz. $(NH_4)_2SO_4$). Das Resultat war folgendes:

Tabelle VIII. **Einfluß von Mistextrakt auf die Nitrifikation.**

No.	Gehalt an Extrakt in %	Extrakt aus Mist von der Oberfläche			Extrakt aus Mist von der Tiefe			
		Eintritt der Diphenylaminreaktion nach — Tagen						
		schwach	mittel	stark	No.	schwach	mittel	stark
99	1	2		4	108			4
100	1	2		4	109			4
101	10		4	5	110		5	6
102	10		4	5	111		5	6
103	25		5	6	112		7	8
104	25		5	6	113			7
105	50		10	11	114	10		11
106	75		10	11	115	14		16
107	100	9	12[1]		116	21	25	35[2]

Sodann wurde mit den auf 75 Proz. Extraktlösungen erwachsenen Kulturen auf reinen Extrakt geimpft, dem die entsprechenden Salze zugesetzt wurden. Der Erfolg war ein positiver. Trotz der erheblichen Menge Trockensubstanz (ca. 1,3 Proz.) ging die Nitrifikation vor sich. Aus dem Vergleich dieser Versuche mit den mit Harn angestellten Nitrifikationsversuchen geht wohl zur Genüge hervor, daß der Harn Stoffe enthalten muß, welche spezifisch die Nitritbakterien schädigen und in der Entwickelung hindern. Dagegen vermögen die Stoffe des Kotes keine besonders hemmende Wirkung auf diese Organismen auszuüben. Im Kot wird wohl hauptsächlich der durch die Verwesung der organischen Substanzen eintretende Sauerstoffmangel auf die Nitrifikation regulierend wirken; womit natürlich nicht behauptet wird, daß auch Stoffwechselprodukte von Organismen nicht schädlich wirken könnten.

Während die organischen Stoffe des Harnes und der Jauche die Nitrifikationsorganismen nicht aufkommen lassen, kommt diese Fähigkeit den Substanzen der festen Bestandteile des Mistes im allgemeinen nicht zu. Hierin ist die Hauptursache der starken Vermehrung der Nitritbakterien im Hofdünger und das fast völlige Fehlen dieser Organismen im Tiefstalldünger und Jauche zu suchen.

VI. Die Nitritbakterien als Ursache der Stickstoffentbindung.

Es ist aus den bisherigen Kapiteln ersichtlich, daß die Nitritbakterien selbst im frischen Mist sich vermehren können, da die Bedingungen leicht gegeben sind, wenn der Mist nicht allzusehr mit konzentrierter Jauche getränkt ist und der Luftzutritt ermöglicht ist.

Es bedarf aber einer besonderen Untersuchung, ob diese Organismen sich wirklich auf Kosten der Ammoniakoxydation vermehren oder ob dieser Prozeß im Mist durch Zersetzung von Kohlenstoffverbindungen ersetzt wird.

---

[1] Später geimpft mit einer auf 75 Proz. Extrakt gewachsenen Lösung.

[2] Später geimpft mit der anderen auf 100 Proz. Extraktlösung gewachsenen Kultur.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Es wurde versucht, diese für die Praxis wohl wichtigste Frage in folgender Weise zu lösen:

Statt wie bisher üblich mit geringen Mengen Stallmist (höchstens 1 g) die 200 ccm Nährlösung zu impfen, wurden größere Mengen Impfmaterial 10, 17, 25 g verwandt. Es wurde zunächst Mist von der Düngerstätte der Wirtschaft Dublany benutzt.

Während bei Impfung kleiner Mengen die Nitrifikation nach einigen Tagen sichtbar wurde, blieb bei größeren Impfungen, welche zu der gleichen Quantität Nährlösung zugesetzt wurden, die Reaktion mit Diphenylamin aus. Nur in wenigen Fällen, wo 10 g Mist zu 200 ccm Nährlösung zugesetzt wurden, beobachtete ich eine schwache Reaktion mit Diphenylamin, die aber nach einigen Tagen wieder verschwand. Bei Anwendung von 17, 25 g Impfmaterial blieb in allen Fällen die Reaktion aus.

Ich war mir unklar darüber, ob der Nitrifikationsprozeß in diesen Kulturen vielleicht aus Sauerstoffmangel ausblieb, oder aber, ob die Bildungsprodukte durch Denitrifikationsvorgänge wieder zersetzt werden. Aufschluß darüber konnten quantitative Stickstoffbestimmungen geben. Die Kulturen wurden daher zunächst auf den Gehalt an Ammoniak geprüft. Die Kulturen wurden in 500 Meßkölbchen umgegossen, aufgefüllt, filtriert, ein aliquoter Teil mit NaOH destilliert.

Während die unbeimpfte Nährlösung im Ganzen 73,23 mg N enthielt, fand ich in der mit 10 g Mist versetzten Kultur 24,4 mg N, bei 25 g Mist 52,25 mg N in Ammoniakform. Der Ammoniakgehalt war also in den Kulturen stark zurückgegangen. Allerdings könnte der Einwand erhoben werden, daß das Ammoniak in Eiweißform übergegangen war, wiewohl dies unwahrscheinlich erschien, daß eine verhältnismäßig so große Menge Ammoniaksalze vom Mist in Eiweißform übergeführt werden konnte, da doch der Mist eher umgekehrt Ammoniak bilden könnte.

Allein diese Frage konnte an jener Versuchsreihe nicht mehr entschieden werden, da der Stickstoffgehalt des ursprünglich zugesetzten Mistes nicht bestimmt war. Es wurde daher eine neue Versuchsreihe mit einem von der offenen Düngerstätte entnommenen Mist, der ungefähr 3 Wochen alt sein konnte, angesetzt. Die Probe wurde etwas besser vermischt, und davon 5 Proben, je 80 g, zur Bestimmung vom Gesamtstickstoff benutzt. Das Resultat war:

	0,530 %
	0,535
	0,545
	0,545
	0,515
im Durchschnitt	0,534 %

Der Analysenfehler ist hier allerdings groß; dies liegt unzweifelhaft daran, daß das zur Einstreu benutzte Stroh lang war, infolge dessen der noch ziemlich frische Mist sich schlecht mischen ließ und daher Durchschnittsproben nicht leicht zu nehmen waren. Aber für diesen Zweck waren ja auch keine sehr genauen Bestimmungen notwendig. Die aufgeworfene Frage mußte entschieden werden durch Unterschiede, welche weit über diesen Analysenfehler hinausgehen mußten bezw. in ihn fallen. Es lag also kein Grund vor, die vor dem Ende der Analyse angestellte Versuchsreihe abzubrechen. Es wurde die übliche anorganische 0,2 Proz. Ammoniumsulfat enthaltende Nährlösung benutzt. Als Kulturgefäße dienten bei dieser Versuchsreihe wie bei allen folgenden quantitativen Bestimmungen oben beschriebene Kölbchen (nach Raciborski). Ein Teil der Kulturen wurden nach 31 Tagen, ein anderer Teil nach 62 Tagen untersucht. Die Versuchsreihe wurde bei 28,5° C gehalten. Das Ergebnis gibt wieder:

Tabelle IX.

Größerer Stallmistzusatz mit Nitritbakterien zur anorganischen Nährlösung (mit $\overset{200\text{ ccm}}{0{,}2\,\%}$ $(NH_4)_2SO_4$).

No.	Versuchsdauer	Stallmist		Am Ende d. Versuches		Am Ende d. Versuches	
		Impfmenge in g	N-gehalt d.geimpft. Menge in mg.	Diphenylamin-reaction	NH_3 reaction mit Neßler R.	Gehalt an Gesamt N. in mg.	Gehalt an Nitrat- od. Nitrit-N. in mg.
117	9. 7.—9. 8. 31 T.	0	0	0	sehr stark	75.0	
118	„	10	53.4	0	stark	81.0	
119	„	17	90.8	0	stark	106.0	
120	„	25	133.5	0	stark	135.5	
121	„	25	133.5	0	schwach	136.0	
122	9. 7.—9. 9 62 T.	0	0	0	sehr stark	63.8	
123	„	0	0	0	sehr stark	65.3	
124	„	0	0	0	sehr stark	62.5	
125	„	$^1/_{40}$	Spuren	stark	0		74.3
126	„	$^3/_{40}$	„	stark	0		78.0
127	„	10	53.4	0	0	38.5	
128	„	10	53.4	0	0	39.5	
129	„	17	90.8	0	0	75.0	
130	„	25	133.5	0	schwach	113.5	

Zunächst ergibt sich, daß in den ungeimpften Kontrollkulturen der Stickstoff abnimmt. Kulturen, welche ursprünglich 85 mg N enthielten, hatten nach 31 Tagen 75 mg nach 62 Tagen ca. 65 mg. Bei drei Parallelkulturen sind die Resultate ungleich, wie es nicht anders zu erwarten war. Denn die Kölbchen waren mit Watteverschlüssen versehen, durch die das Ammoniak je nach der Dichte des Verschlusses ungleich schnell entwich. Jedenfalls ist es nicht anzunehmen, daß in den mit Mist versetzten Kulturen Bedingungen für eine bedeutend stärkere Ammoniakverdunstung gegeben waren. Höchstens war die etwas alkalischere Lösung für die Ammoniakverdunstung geeigneter, andererseits mußte die stärkere Kohlensäureentwickelung einen entgegengesetzten Einfluß ausüben durch Verminderung der Dissoziation des Ammoniumkarbonats. Auf jeden Fall konnte die Ammoniakverdunstung nicht so groß sein, daß sie die in der Tabelle verzeichnete Abnahme decken könnte. Insbesondere ist es auffällig, daß das Ammoniak wohl vollständig verschwunden ist; denn die Reaktion mit Neßlers Reagenz fiel vollständig negativ aus und der Gehalt an Gesamtstickstoff ist geringer, als der in der zugesetzten Mistmenge enthaltene. Es ist also aus diesen Bestimmungen klar ersichtlich, daß das verschwundene Ammoniak nicht in Eiweiß übergegangen ist, sondern umgekehrt wohl die unlöslichen Stickstoffverbindungen während der Versuchsdauer etwas Ammoniak gebildet haben, denn ursprünglich enthielt der ziemlich lose aufbewahrte Hofdünger wohl nicht so viel Ammoniakstickstoff, wie aus diesen Bestimmungen zu entnehmen wäre (ca. 0,150 Proz.).

Aus dieser Versuchsreihe ergibt sich also, daß der gesamte Stickstoff der Nährlösung und sogar ein Teil des im Miste zugesetzten Stickstoffes während der 62 Tage verschwunden ist, so daß in der Kultur kein Ammoniak mehr gefunden wurde. Die quantitative Entfernung des Ammoniaks weist schon darauf hin, daß hier unmöglich physikalische Prozesse während der verhältnismäßig kurzen Versuchsdauer allein haben wirken können, sondern daß das Verschwinden des Ammoniaks vielmehr auf biologische Faktoren zurückzuführen ist. Wie es vorauszusehen war schon bei den ersten orientierenden Versuchen, ist das Verschwinden des Ammoniaks nicht auf Eiweißbildung sondern auf Entfernung dieses Stickstoffs aus der Kultur zurückzuführen.

Es ist wohl möglich, daß hierbei Nitritbakterien, die im Miste vorhanden waren, wie die mit geringen Mengen beimpften Kulturen zeigen, tätig gewesen sind im Verein mit denitrifizierenden Bakterien. Nicht von der Hand zu weisen ist aber auch die andere Möglichkeit, daß neben Nitritbakterien, andere Organismen das Ammoniak zu freiem Stickstoff oder sonst zu einer flüchtigen Stickstoffverbindung oxydiert haben.

Um diese Frage zu entscheiden, versuchte ich einen von Nitritbakterien freien Mist für eine ähnliche Versuchsreihe zu benutzen. Es wurde darin ein Mist benutzt, der vor 3½ Monaten aus frischem Kuhkot, Kuhharn und sterilisiertem Weizenstroh in folgendem Verhältnis gemischt wurde:

Kot . .	**60,000 kg**
Harn . .	**5,017 kg**
Stroh .	**8,100 kg**
Wasser .	**2,500 kg.**

Der Mist lagerte in der Menge von 75 kg in einem Haufen vom 1. Mai an in einem Kellerzimmer. Anfangs erhitzte er sich ein wenig, so daß im Innern des Haufens eine Temperatur von ca. 25° C herrschte. Monatlich einmal wurde der Mist 2½ Stunde lang tüchtig umgeschaufelt. Allmählich nahm die Temperatur im Innern des Haufens ab. Nach Ablauf von 3 Monaten, am 1. August, wurde ein Verlust von 34,8 Proz. organischer Substanz und 10,10 Proz. Stickstoff beobachtet. Diesen Mist benutzte ich am 13. August für die Versuchsreihe. Es zeigte sich aber dabei wider Erwarten, daß Nitritbakterien in den Mist hineingekommen waren und sich dort vermehrt hatten, wie die mit kleinen Mistproben beimpften Kulturen beweisen. Trotzdem also das ursprüngliche Ziel dieser neuen Versuchsreihe nicht zu erreichen war, will ich doch auf die Publikation dieser Versuchsreihe nicht verzichten, da sie sich von der Versuchsreihe Tab. IX. allerdings in anderer Hinsicht unterscheidet. Man kann sich davon überzeugen durch einen Blick auf Tab. X.

Der Versuch dauerte 58 Tage bei 28,5° C. Bei Zusatz von 25 g Mist war auch hier der Ammoniakstickstoff der Nährlösung verschwunden und sogar ein Teil des im Mist zugesetzten Stickstoffes. Also anstatt 103,5 mg + 65,0 mg = 168,5 mg N zu erhalten, wurde nur etwa 95 mg Stickstoff gefunden. Wie auch die qualitativen Befunde beweisen, war in einigen Kulturen das Ammoniak vollständig verschwunden, sodaß die Kulturlösung nur in organischer Form gebundenen Stickstoff enthielt. Also insofern war auch in dieser Versuchsreihe das gleiche Resultat beobachtet worden, wie

Tabelle X.

Größerer Stallmistzusatz mit Nitritbakterien zur anorganischen Nährlösung [200 ccm mit 0,2 % $(NH_4)_2SO_4$].

No.	Versuchsdauer	Stallmist		Qualitativer Befund am Ende des Versuches		Qualitativer Befund am Ende des Versuches			Impfung der Kultur auf anorg. Nährlös. Nitrifikation
		Impfmenge in g	N-Gehalt der beimpften Menge in mg	Diphenylaminreaktion	NH_3reaktion mit Neßler R.	Gesamt N in mg	NH_3-N in mg	Nitrit resp. Nitrat N in mg	
131	13. VIII	0	0	0	sehr stark	64,0	64,0		
132	—10. X	0	0	0	sehr stark	65,0	65,0		
133	(58 Tage)	0	0	0	sehr stark	65,0	65,0		
134		0	0	0	sehr stark	65,0	65,0		
135		0,3	Spuren	sehr stark	0				
136		0,3	Spuren	sehr stark	0				
137		0,3	Spuren	sehr stark	0				
138		0,3	Spuren	sehr stark	0				
139		10	41,4	stark	schwach				
140		10	41,4	stark	schwach				
141		10	41,4	stark	mittel				
142		10	41,4	stark	mittel				
143		17	70,4	sehr stark	schwach				
144		17	70,4	stark	schwach				
145		17	70,4	stark	0				
146		17	70,4	sehr stark	schwach				
147		17	70,4	stark	stark				
148		17	70,4	stark	schwach				
149		25	103,5	stark	0		1,5	3,2	
150		25	103,5	stark	schwach		4,2	2,3	
151		25	103,5	stark	schwach		3,7	5,4	
152		25	103,5	stark	0		2,4	0,7	
153		25	103,5	stark	schwach		5,3	3,5	
154		25	103,5	stark	schwach		5,9	4,6	
155		25	103,5	stark	0	94,0			
156		25	103,5	0	0	94,0			0
157		25	103,5	schwach	0	98,0			0
158		25	103,5	schwach	0	93,0			0
159		25	103,5	schwach	0	96,5			0
160		25	103,5	schwach	0	99,0			0

in den vorigen Reihen. Ein abweichendes Verhalten zeigte aber diese Reihe insofern, als hier nicht nur die mit geringen Mengen beimpften Kulturen eine Reaktion mit Diphenylamin ergaben, sondern auch durchweg die mit 10 g beimpften. Ein gleiches Verhalten zeigten die mit 17 g versetzten Kulturen, selbst ein Teil der mit 25 g Mist versetzten Kulturen ergab eine Reaktion mit Diphenylamin, wenn auch die quantitativen Bestimmungen ergaben, daß diese Mengen der Nitrite bezw. Nitrate keineswegs groß waren. Diese Bestimmungen wurden durch Destillation eines filtrierten aliquoten Teiles mit Devarda-Metall und Natronlauge ausgeführt. Wie die zugleich ausgeführten Ammoniakbestimmungen zeigen, war das Ammoniak aus den Kulturen noch nicht ganz verschwunden. Zugleich sehen wir die Genauigkeit der von mir angewandten Tüpfelmethode mit Neßlers Reagenz, wo die unterste Grenze zwischen 2,4—3,7 mg pro 200 ccm liegt; natürlich ungleich genauer ist die Diphenylaminreaktion, die bei 0,7 mg pro Kultur schon den Eindruck einer „starken" Reaktion machte.

Also unter den gegebenen Bedingungen scheint der Prozeß des Ammoniakverschwindens während der 58 Tage nicht in allen Fällen abgeschlossen zu sein, merkwürdigerweise bei Anwesenheit von 25 g Mist wohl schneller als bei 10 g Mist.

Das Auftreten der Nitrite bezw. Nitrate in den mit größeren Mengen Mist versetzten Kulturen im Gegensatz zu den Kulturen der Versuchsreihe IX erkläre ich mir damit, daß der für diese Reihe angewandte Mist schon 3½ Monate alt war und schon die größte Menge der leicht zersetzungsfähigen Substanzen verloren hatte, während jener andere bei der vorigen Reihe angewandte Mist noch ziemlich frisch war und erheblich mehr organische Substanzen enthalten mußte. Mit anderen Worten, die Denitrifikationskraft dieses Mistes der Reihe X war geringer als des Mistes der Reihe IX. Daß sich darin frischer und alter Mist unterscheiden, ist ja recht natürlich und auch schon von Pfeiffer festgestellt; aber diese Erklärungsweise besteht dann zu Recht, wenn es nachgewiesen ist, daß das Ammoniak von Nitritbakterien auch bei Anwesenheit organischer Substanzen oxydiert wird, jene Verluste auch wirklich auf dem Zusammenwirken von Nitrifikation und Denitrifikation beruhen.

Etwas gegen diese Annahme scheint die in Tab. X letzte Kolumne notierte Bemerkung zu sprechen. Insbesondere haben am Ende der Versuchsdauer vorgenommene Impfungen aus diesen Kulturen auf anorganische Nährlösung den Nitrifikationsprozeß nicht in Gang setzen können. Offenbar scheinen in den Kulturen die Nitritbakterien abgestorben zu sein. Allerdings ist es möglich, daß der Tod erfolgt ist, nachdem sie das Ammoniak nitrifiziert haben. Dieser Punkt bedarf also der Aufklärung, ebenso wie die noch unerledigte Frage, wie sich unter den gewählten Bedingungen Mist ohne Nitritbakterien verhält.

Zu diesem Zwecke wurde ein Mist folgender Zusammensetzung hergestellt: Kot und Harn von Kühen wurden im Momente der Entleerung in Gefäßen aufgefangen, sodaß sie mit dem Boden des Stalles nicht in Berührung kamen. Das Stroh von Hafer wurde gehäckselt auf ca. 2 cm Länge, in Wasserdampf bei ½ Atmosphäre Überdruck sterilisiert, dann bei 40° C getrocknet. Die Mischung erfolgte in folgendem Verhältnis:

300 g	Stroh
500 g	Wasser dest.
500 g	Harn
6220 g	Kot.

Dieser gut vermischte Mist wurde auf Gesamtstickstoff hin analysiert, 5 Proben zu je 80 g.

	0,319 %
	0,319
	0,319
	0,314
	0,316
im Durchschnitt	0,317 %.

Diese Versuchsreihe unterscheidet sich von den anderen wesentlich dadurch, daß hier die Nitritbakterien ausgeschlossen waren, wie dies auch in der Tat mit geringen Mengen Mist beimpfte Kontrollkulturen beweisen. Um aber die Wirkung der Nitritbakterien hervortreten zu lassen, wurden einige Kulturen mit Nitritbakterien beimpft, die mehrere Generationen hindurch auf anorganischer Nährlösung kultiviert wurden, also für diese Verhältnisse wohl praktisch als äußerst reine Kulturen anzusehen sind, es sei denn, daß noch andere Ammoniak oxydierende, prototroph lebende Organismen.

existieren und sich dort entwickelt haben. Kultur 193 war die 20. Generation auf künstlicher Nährlösung kultiviert. Die Organismen stammten aus dem Hofdünger; im Anfang waren sie auf einem Nährboden kultiviert, welcher etwas Acetat enthielt, spätere Generationen waren auf rein anorganischem Nährboden kultiviert. Kultur 194 gehörte demselben Stamme an, sie war die 23. Generation. Die Impfungen mit Kultur 193 wurden gleich zu Anfang des Versuches vorgenommen, während die Impfungen mit No. 194 erst am 25. Tage, vom Anfang des Versuches gerechnet, ausgeführt wurden.

Das Resultat dieser Versuchsreihe ist in Tab. XI zusammengestellt.

Zunächst überzeugen uns die Kulturen 163—170, daß der Stallmist in der Tat frei war von Nitritbakterien. Wo Nitritbakterien geimpft waren, da sehen wir am Ende des Versuches einen solchen Stickstoffgehalt wie in den Kulturen der vorigen Reihen. Die Diphenylaminreaktion ist allerdings nur in einigen der beimpften Kulturen ausgeblieben, ebenso ist in einigen Kulturen der Ammoniakgehalt schwach oder 0, damit im Zusammenhang weist der Stickgehalt darauf hin, daß der gesamte Ammoniakstickstoff der Nährlösung und ein wenn auch geringer Teil des Miststickstoffes verschwunden ist. So war das Resultat in den Kulturen, wo die Nitritbakterien die ganze Versuchsdauer hindurch wirken konnten. Wo sie erst am 25. Tage geimpft wurden, da finden wir allerdings eine erhebliche Stickstoffabnahme, aber noch ein großer Teil des Ammoniakstickstoffes ist übrig geblieben. Doch scheint unter gegebenen Versuchsbedingungen die Versuchsdauer von 34 Tagen für die vollständige Nitrifizierung des disponiblen Stickstoffes genügt zu haben. Dagegen sehen wir in den Kulturen, welche keine Nitritbakterien enthielten, keine größere Stickstoffabnahme, als daß sie sich nicht durch Ammoniakverdunstung erklären ließe. Allerdings scheint sie fast in allen Fällen ein wenig größer zu sein als in den ungeimpften Kulturen, trotz der größeren Kohlensäureentwicklung, wie wohl allerdings die Versuche es nicht erlauben, allzu großes Gewicht auf geringe Unterschiede in den Stickstoffverlusten zu legen, denn es war nicht zu umgehen, daß der Watteverschluß bald dichter, bald loser wurde. Doch erkläre ich mir die Tendenz zu etwas größeren Stickstoffverlusten in den mit Mist versetzten Kulturen damit, daß die Lösungsfähigkeit der mit organischen Substanzen versetzten Flüssigkeit eine geringere war, bezw. daß die Alkaleszenz vielleicht eine etwas große war.

Jedenfalls treten die Unterschiede zwischen den beimpften und unbeimpften Kulturen so deutlich hervor: 140,5—67,5; 100,0—41,5; 141—65,0, daß geschlossen werden muß, daß die unter den gegebenen Bedingungen entstehenden Stickstoffverluste im wesentlichen durch Nitritbakterien hervorgerufen werden. Auch sind die geimpften Organismen während der Versuchsdauer am Leben geblieben; in den 4 Fällen, wo Abimpfungen vorgenommen wurden, wurde der Nitrifikationsprozeß in Gang gesetzt. Wenn also dieser Versuch bei der vorigen Versuchsreihe ohne Erfolg geblieben ist, so ist dies damit zu erklären, daß die Versuchsdauer 58 Tage zu lang war, der Nitrifikationsprozeß schon längst abgeschlossen und die betreffenden Organismen abgestorben waren. Diese Beobachtung scheint dafür zu sprechen, daß die Vermehrung und das Leben von Nitritbakterien in einem an organischen Substanzen reichen Milieu nur durch Oxydation von Ammoniak möglich ist. Allerdings bedarf diese Beobachtung noch einer eingehenderen Untersuchung. Darnach müßte also überall da, wo Nitritbakterien nachgewiesen wurden, eine Oxydation von Ammoniak angenommen werden.

Tabelle XI.

Grösserer Stallmistzusatz mit oder ohne Nitritbakterien zur anorganischen Nährlösung (200 ccm mit $0.2^0/_0$ $(NHn)_2SO_4$)

No.	Versuchsdauer	Stallmist		Nitritbakterien geimpft		Qualitativer Befund am Ende des Versuchs		Am Ende des Versuches Gesamt N in mg.	Impfung auf anorg. Nährlösg. am 4. XI. Nitrifikation
		Impfmenge in g	N-gehalt d. beimpften Menge i. mg	aus Kultur No.	am — Wirkungsdauer	Dyphenylaminreaktion	NH_3-reaktion mit Neßler R		
161	24. IX.—28. X. 34 Tage	0	0	0	0	0	sehr stark	72.8	
162		0	0	0	0	0	sehr stark	72.0	
8 Kult. 163—170		0.3	Sp.	0	0	0	sehr stark		
171		10	31.7	0	0	0	sehr stark	100.0	
172		10	31.7	anorg. K. No. 193	24. XI. 34 T.	stark	schwach	41.5	
173		25	79.3	0	0	0	sehr stark	140.5	
174		25	79.3	anorg. K. No. 193	24. IX. 34 T.	0	0	67.5	
175		25	79.3	anorg. K. No. 193	24. IX. 34 T.	0	schwach	72.5	
176	24. IX.—4. XI. 41 Tage	0	0	0	0	0	sehr stark	67.5	
177		0	0	0	0	0	sehr stark	70.0	
178		0	0	0	0	0	sehr stark	77.5	
8 Kult. 163—170		0.3	Sp.	0	0	0	sehr stark		
179		10	31.7	0	0	0	sehr stark		
180		10	31.7	0	0	0	sehr stark	100.0	
181		10	31.7	0	0	0	sehr stark	98.0	
182		10	31.7	0	0	0	sehr stark	98.5	
183		10	31.7	anorg. K. No. 194	19. X. 16 T.	stark	stark	72.5	i. Gang gesetzt
184		10	31.7	anorg. K. No. 193	24. IX. 41 T.	stark	0	29.5	i. Gang gesetzt
185		25	79.3	0	0	0	sehr stark	132.0	
186		25	79.3	0	0	0	sehr stark	143.0	
187		25	79.3	0	0	0	sehr stark	141.0	
188		25	79.3	0	0	0	sehr stark	130.0	
189		25	79.3	0	0	0	sehr stark	134.0	
190		25	79.3	anorg. K. No. 194	19. X. 16 T.	stark	sehr stark	107.5	i. Gang gesetzt
191		25	79.3	anorg. K. No. 194	19. X. 16 T.	stark	sehr stark	115.5	
192		25	79.3	anorg. K. No. 193	24. IX. 41 T.	0	0	65.0	i. Gang gesetzt

Tatsächlich ist es in der Versuchsreihe der Tabelle XI gelungen, die Versuchsbedingungen so zu wählen, daß gleichzeitig eine Nitrifikation und Denitrifikation stattfand und dadurch erhebliche Stickstoffverluste zustande kamen, ohne daß sonst etwa durch Bildung von Nitriten oder Nitraten der

Nitrifikationsprozeß zum Vorschein gekommen wäre. Da andererseits besonders im Hofdünger Nitritbakterien gefunden wurden, so liegt kein Grund vor, die Entwicklung freien Stickstoffes auf andere Prozesse als auf Zusammenwirken von Nitrifikation und Denitrifikation zurückzuführen. Wenn andere Prozesse angenommen werden, so bedarf dies eines besonderen positiven Beweises. Auf jeden Fall sind etwaige Zweifel an der Möglichkeit des Nitrifikationsprozesses besonders im Hofdünger auf Grund obiger Versuche als ausgeschlossen zu betrachten.

VII. Stickstoffumsetzungen eines kleinen Misthaufens.

Dieser Versuch sollte die Wirkung von Nitritbakterien auf die Stickstoffumsetzungen eines Misthaufens feststellen. Zu diesem Zwecke sollte die Stickstoffbilanz eines Mistes ohne diese Bakterien und sodann bei Anwesenheit von diesen Bakterien beobachtet werden; sodann sollten gleich von Anfang an Nitritbakterien in frischen Mist geimpft werden.

Der Versuch ist allerdings mit Rücksicht auf diese Hauptfrage als verfehlt zu bezeichnen. Wenn ich ihn aber gleichwohl wieder gebe, so geschieht dies mit Rücksicht auf die gesammelten Erfahrungen, welche anderen, die ähnliche Versuche anstellen werden, nützen könnten. Ich halte es aber für unnötig, Analysenbelege anzuführen, da die Resultate keine besondere Wichtigkeit haben.

In einem Kellerraume von der Länge von 5 m, Höhe 2,85 m, Breite 1,80 m, welcher mit einem Fenster nach der Nordseite zu versehen war, wurden zwei quadratische Zinkbleche von der Oberfläche 1,60 qm mit Seitenhöhen von 10 cm untergebracht. Das Fenster des kleinen Raumes war mit Doppelfenstern versehen, die Tür schloß dicht; die Temperatur des Raumes folgte wenig den äußeren Temperaturschwankungen und war verhältnismäßig niedrig, bei dem guten Fenster und der Tür waren keine starken Luftzüge zu befürchten.

Auf jedes der beiden Zinkbleche wurde je ein Misthaufen von ca. 75 kg kegelförmig aufgeschüttet und mit der Handfläche leicht festgeklopft. Der Umfang der Grundfläche des Kegels war ungefähr 3,20 m, reichte also an die Seitenflächen von Zink nicht mehr als 20 cm heran. Das Zinkblech war groß genug, um den Haufen auseinander zu werfen und bequem durchzuarbeiten, Verluste durch Versickern waren ausgeschlossen.

Der Mist wurde in folgender Weise gemischt: Kot und Harn von Kühen wurden frei von Nitritbakterien in Gefäßen gesammelt. Gehäckseltes Weizenstroh wurde in einem Backofen sterilisiert. Allerdings mußte nach dem Anheizen ziemlich lange gewartet werden, um das Stroh vor dem Verbrennen zu sichern. Nach dem Verpacken nahm das Stroh schließlich eine Temperatur von 70° C an, an der Tür, wo wohl die niedrigste Temperatur geherrscht hat. Nach der Sterilisation wurden verschiedene Strohteilchen, besonders das an der Ofentür liegende Stroh, auf die Anwesenheit von Nitritbakterien hin untersucht; es wurden 12 Kölbchen mit je 10 Strohpartikelchen beschickt. Nirgends zeigte sich eine Nitrifikation. Allerdings wäre es wohl sicherer gewesen, das Stroh in strömendem Dampf zu sterilisieren und dann zu trocknen. Die Mischung für den Mist wurde in folgendem Verhältnis vorgenommen:

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

	kg	ungefähr Stickstoffanteil der Bestandteile in % des Gesamtstickstoffes
Stroh	8,100	21 %
Wasser	2,500	
Harn	5,017	17 %
Kot	60,000	62 %
	75,617	100

Dieser so zubereitete Mist enthielt in der Tat keine Nitritbakterien, wie mich Impfungen von ca. 72 kleinen Proben auf 24 Kölbchen überzeugten (je 3 Proben mit einer Platinöse entnommen auf 1 Kölbchen). Die Mischung des Materials wurde in Gefäßen vorgenommen, die mit Formalin desinfiziert waren, für jeden Haufen in je 3 Portionen. Jeder Bestandteil (Kot, Stroh, Harn) einer jeden Portion, sowie die ganze Portion als solche wurde auf Gesamtstickstoff hin analysiert. Aus diesen Analysen ergab sich für den Haufen I ein Gehalt an Gesamtstickstoff = 0,402 Proz. Bei der Durchmischung dieses Haufens und Entnahme einer Durchschnittsprobe, ergab sich für die ein Stickstoffgehalt von 0,399, 0,399, 0,422, im Durchschnitt 0,407 Proz. Für Haufen II ergab sich durch Berechnung der einzelnen Analysen ein Stickstoffgehalt von 0,395 Proz. N. Die Analysen der Durchschnittsprobe ergaben 0,385 und 0,384 Proz. N. Außerdem wurde in den Durchschnittsproben der lösliche Stickstoff bestimmt. 200 g wurden mit 600 ccm Wasser gut geschüttelt und durch ein dichtes Barytfilter (Schleicher 602) filtriert. In 100 ccm wurde der Gesamtstickstoff bestimmt. In einem anderen Teile des Filtrates wurde durch Destillation mit MgO der Ammoniakstickstoff bestimmt.

Die Trockensubstanz wurde so bestimmt, daß 500 g bei 100° C getrocknet wurden, gewogen, dann vermischt und die Trockensubstanz bei 105° C bestimmt.

Die Haufen enthielten anfangs 22,20 Proz. Trockensubstanz wie normaler Mist. Erhitzten sich im Inneren auf 25° C, während die Außentemperatur 11—12° C betrug. Ich schloß aus den Literaturangaben, daß ein derartig feuchter, festgeklopfter Mist minimale Mengen Ammoniak abgeben wird, die ganz unberücksichtigt werden bleiben können. Allein ich glaube mich getäuscht zu haben. In 4 Schälchen, welche mit verd. $^1/_5$ n Schwefelsäure aufgestellt waren, fand ich in jedem Ende Mai 50—84 mg N. Mit der Nase nahm ich deutlich Ammoniak wahr. Daher wurde am 1. Juni zu jedem Haufen 5 l Wasser zugesetzt. Später kamen noch 5mal 500 ccm Wasser hinzu, gewöhnlich nach jedem Durcharbeiten und Zusammenschütten. Im zweiten Monat hielt sich im Innern des Misthaufens die Temperatur auf ungefähr 19° C bei ca. 14° C Außentemperatur, ebenso im Juli bei ca. 17° C Außentemperatur. Im August glich sich die Temperatur immer mehr aus, bei ca. 18,5° C. Am 1. November herrschte innen 13° C, außen 12,5° C.

Am Anfange eines jeden Monats wurde ein jeder Haufen 2½ Stunden gut umgeschaufelt. Es zeigten sich goldgelbe Partien, welche an der Luft in einigen Minuten dunkelbraun wurden, offenbar Reduktionsprodukte waren.

Am Ende der ersten Versuchsperiode mußten irgendwie Nitritbakterien hineingekommen sein, denn im Anfang August enthielten beide Haufen an der Oberfläche Organismen, allerdings nicht in allen Partien, sondern vereinzelt Haufen I mehr als II. Natürlich am Ende der zweiten Periode waren sie an der ganzen Oberfläche in großer Menge; Ende Oktober überall an der Oberfläche wohl weit mehr als 28 000 pro 1 g Substanz, wie Zählversuche ergaben.

Es ist dies der erste Fehler des Versuches, daß es mir unbekannt ist, wie die Organismen hineinkamen und wann dies geschah; dies hätte bei größerer Sorgfalt leicht umgangen werden können. Das Zimmer war durch mich stets verschlossen, und ohne mich kam niemand hinein. Möglich ist es, daß das Stroh nicht genügend sterilisiert war, es ist aber auch wahrscheinlich, daß Fliegen vom Erdboden in den Mist die Organismen hineingebracht haben; denn der Boden der Kammer war nicht sterilisiert und ich selbst habe wohl mit dem Staub an den Stiefeln die Organismen hineingebracht, so daß diese dann durch Fliegen in den Mist hineinkommen konnten. Wohl sind die Organismen am Ende der ersten Versuchsperiode hineingekommen, denn am 25. August existierten an den Haufen Partien, welche noch keine Nitritbakterien enthielten.

Diese Beobachtung ist aber insofern von Wichtigkeit, als es klar ist, daß Mist, welcher keine Nitritbakterien oder wenigstens nicht in nachweisbarer Menge enthielt, nach einer gewissen Zeit eine große Menge dieser Organismen enthalten kann, ohne daß die Nitrifikation durch die Bildungsprodukte sichtbar wäre, denn selbst am 1. November war in keiner Probe der beiden Haufen mit Diphenylamin eine Reaktion nachweisbar.

Der zweite Fehler der Versuchsanstellung war der, daß die Ammoniakverdunstung trotz der anscheinend ungünstigen Bedingungen (Feuchtigkeit, niedrige Temperatur, feste Lagerung) keine unerhebliche Größe ist; allerdings wurde der Mist monatlich umgeschaufelt. Selbst in der zweiten Versuchsperiode, wo der Gehalt an Ammoniak ein sehr geringer war, habe ich nicht unerhebliche Ammoniakmengen (je ca. 30 mg) in den 10 Schälchen gefunden; allerdings könnte der Einwand erhoben werden, daß der Ammoniak aus den Räumen stammte, dies ist aber unwahrscheinlich; denn die Luft in den Kellerräumen dieses neuen 1908 erbauten Gebäudes ist eine sehr gute. Mir scheint es, daß ich die Ammoniakverdunstung allzu sehr unterschätzt habe, verleitet durch die Literaturangabe; mir scheint es, daß die Bestimmung dieser Größe in ihrer Abhängigkeit von äußeren Faktoren jetzt sehr erleichtert sei, wenn man Nitritbakterien ausschließt. Die vorliegende Frage des Einflusses von Nitritorganismen muß wohl aber durch Anwendung von geschlossenen Gefäßen erledigt werden; daher erscheint mir eine derartige Versuchsanstellung mit offenen Haufen nicht richtig zu sein; es sei denn, daß zunächst die Größe der Ammoniakverdunstung genau bestimmt wird.

Mit diesen Einschränkungen verweise ich auf die Resultate der Tabelle XII.

Auffällig erscheint mir besonders das Verhältnis zwischen dem Verlust an Trockensubstanz und an Gesamtstickstoff in der ersten Periode $= \frac{32,45}{8,35}$ und $\frac{36,97}{11,68}$. Wenn man in Betracht zieht, daß hier Ammoniakverdunstung wohl nicht unerheblich ins Gewicht gefallen ist, so ist dieses Resultat wohl lediglich auf die Abwesenheit von Nitritbakterien zurückzuführen. Es ist im wesentlichen die Menge Stickstoff verloren gegangen, welche als Ammoniak im Mist ursprünglich vorhanden war. Ein erheblicher Teil des löslichen Stickstoffes ist in unlösliche Form übergegangen, ein Beweis dafür, daß frischer Mist trotz seines Stickstoffreichtums noch biologisch Stickstoff in sich aufnehmen kann, trotzdem ⅓ der organischen Substanzen verbrannt

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Tabelle XII.

Stickstoffumsetzungen eines Misthaufens.

Versuch I.

		1. Versuchsperiode vom 1. V.—1. VIII.				2. Versuchsperiode vom 1. VIII.—1. XI.				Verluste während d. ganzen Versuchsdauer in %
		Anfang	Ende	Verluste in g	Verluste in % der ursprüngl. Menge	Anfang	Ende	Verluste in g	Verluste in % der ursprüngl. Menge	
Gesamtmenge in g		72 167	61 985			60 415	54 491			
Trockensubstanz	in g	16 021	10 823	5198	32.45	10 548	9 558	990	9.39	41.84
	in % der Gesamtmenge	22.20	17.46			17.46	17.54			
Gesamt N	in g	290.1	265.9	24.2	8.35	259.2	232.1	27.1	10.45	18.80
	in % der Gesamtmenge	0.407	0.429			0.429	0.426			
Löslicher N	in g	69.3	13.6	55.7		13.3	8.7	4.6		
	in % der Gesamtmenge	0.096	0.022			0.022	0.016			
Ammoniak N	in g	29.6	1.2	28.4		1.2	0.0	1.2		
	in % der Gesamtmenge	0.041	0.002			0.002	0.000			
Versuch II.										
Gesamtmenge in g		72 160	62 055			60 390	54 265			
Trockensubstanz	in g	16 048	10 115	5933	36.97	9845	9225	620	6.30	43.27
	in % der Gesamtmenge	22.24	16.30			16.30	17.00			
Gesamt N	in g	285.0	253.2	31.8	11.68	246.4	217.6	28.8	11.69	23.37
	in % der Gesamtmenge	0.385	0.408			0.408	0.401			
Löslicher N	in g	65.7	11.8	53.9		11.5	8.7	2.8		
	in % der Gesamtmenge	0.091	0.019			0.019	0.016			
Ammoniak N	in g	29.6	0.6	29.0		0.6	0.0	0.6		
	in % der Gesamtmenge	0.041	0.001			0.001	0.000			

ist. Damit ist aber die Grenze erreicht, denn in der zweiten Versuchsperiode werden Stickstoffverbindungen abgebaut. Die Hauptmenge des verschwundenen Stickstoffes stammt aus unlöslichen Stickstoffverbindungen. In dieser zweiten Periode ist eine verhältnismäßig große Menge Stickstoff verloren gegangen. Trotzdem im Anfange der Periode der Mist minimale Mengen Ammoniak enthielt, übersteigt jetzt der Stickstoffverlust den Verlust der ersten Periode bezw. ist ihm gleich, während die Abnahme der organischen Substanz eine erheblich geringere ist. Das Verhältnis ist $\frac{9,39}{10,45}$ und $\frac{6,30}{11,69}$.

Trotz der angegebenen Fehler glaube ich, immerhin aus diesem Versuche herauslesen zu dürfen, daß während der ersten Versuchsperiode vorzüglich Ammoniakentwicklung im Spiele gewesen ist, während der zweiten Periode Nitritbakterien als Ursache der Stickstoffverluste vorgeherrscht haben.

VIII. Zusammenfassung und Ausblicke.

Die Bedingungen der Nitrifikation im Stallmiste sind folgende:

1) Die Nitritbakterien kommen ursprünglich im Kot und Harn nicht vor. Am Stroh sind sie in äußerst geringer Menge vorhanden, bei Anwendung von Erd- und vielleicht auch Torfeinstreu werden sie in größerer Menge in den Mist hineingebracht. Immer werden wohl aber alte, am Stallboden bezw. an der Sohle der Düngerstätte befindliche Düngerpartikelchen als Infektionsmaterial dienen.

2) Die Nitritbakterien können im Hofdünger sehr günstige Entwicklungsbedingungen finden, insofern als der Luftzutritt nicht allzu sehr erschwert ist und der Dünger nicht zu stark mit Jauche getränkt ist. Der untersuchte, auf der Düngerstätte lagernde Mist enthielt schon in den ersten Tagen Nitritbakterien, deren Zahl nach 4 Wochen auf einige Zehntausende pro 1 g Substanz stieg. Sehr allmählich nimmt mit dem Alter des unberührten Haufens die Zahl der Nitrifikationskeime ab, so daß sie schließlich auf 0 sinkt. Es scheint, daß zusammen mit den Nitritbakterien auch Nitratbakterien sich vermehren; so wurde diese Frage nicht näher verfolgt.

3) Der Tiefstalldünger dagegen enthält Nitritbakterien in äußerst geringer Zahl oder ist völlig frei davon. Jedenfalls finden im Tiefstalldünger die Nitritbakterien keine günstigen Entwicklungsbedingungen, worin vielleicht die Ursache der geringen Stickstoffverluste zu suchen ist. Im Tiefstalldünger wirkt nicht allein erschwerter Luftzutritt, sondern auch der verhältnismäßig hohe Jauchegehalt hemmend auf die Nitritbakterien.

4) In der Jauche ebenso wie im frischen Harn können sich, selbst bei starker Verdünnung Nitritbakterien nicht entwickeln, wahrscheinlich infolge spezifisch wirkender, biologisch resistenter organischer Stoffe. Dagegen enthalten die festen Bestandteile des Düngers keine derartigen Stoffe,

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

welche die Nitritbakterien in ihrer Entwicklung wesentlich hemmen könnten.

5) Die Entwicklung der Nitritbakterien findet selbst in einem an organischen Substanzen reichen Milieu auf Kosten der Ammoniakoxydation statt. Auf diese Weise können Nitritbakterien gemeinsam mit Denitrifikationsorganismen Stickstoffverluste herbeiführen, ohne daß sich sonst durch Bildung von Nitriten oder Nitraten die Anwesenheit von Nitritbakterien kundgibt. Aus der Abwesenheit dieser Produkte darf also nicht auf die Abwesenheit der Nitrifikationsorganismen geschlossen werden.

6) Zweifel an dem Zustandekommen der Stickstoffverluste des Stallmistes infolge des Zusammenwirkens von Nitrifikation und Denitrifikation sind unberechtigt. Es ist wahrscheinlich, daß es lediglich diese Prozesse sind, welche die Entbindung freien Stickstoffes im Mist hervorrufen. Annahmen, daß andere Organismen das Ammoniak in freien Stickstoff überführen, entbehren bis dahin jeglichen Beweises.

7) Die Nitrifikation ist also als ein integraler Prozeß der biologischen Reinigung zu betrachten. Das Auftreten der Nitrifikationsprodukte ist schon als ein Zeichen vorgeschrittener Reinigung zu betrachten.

8) Für Untersuchungen über Stickstoffumsetzungen des Stallmistes ist die Aufklärung der Rolle, welche der Nitrifikation im Stallmist zukommt, von Bedeutung. Die Verbreitung von Nitritbakterien kann gleichsam als Indikator bei dem Begutachten von Konservierungsverfahren benutzt werden. Die Ausschaltung des Nitrifikationsprozesses kann das Studium der Ammoniakverdunstung im Stallmist erleichtern.

9) Die Methode des Begießens des Hofdüngers mit Jauche könnte jetzt vielleicht an der Hand der Kontrolle der Entwicklung der Nitritbakterien erledigt werden. Ich glaube, daß bei fester Lagerung des Mistes und Anwendung konzentrierter Jauche die Methode förderlich, im entgegengesetzten Falle nachteilig sein wird; aber dieses aprioristische Urteil bedarf der praktischen Erprobung.

10) Die im Stallmist gefundenen Nitritbakterien sind wohl dieselben, die Winogradsky aus der Erde isoliert hat; dafür spricht die morphologische Ähnlichkeit und die Fähigkeit der Nitritbakterien des Mistes zur prototrophen Lebensweise in anorganischer Nährlösung. Die mit den natürlichen Verhältnissen im Widerspruch stehende Schlußfolge-

rung von Winogradsky und Omelianski, die Nitrifikation könne nicht in Gegenwart zersetzungsfähiger organischer Substanzen vor sich gehen, ist vielleicht auf die Anpassung der Kulturen an die anorganische Nährlösung, vielleicht aber auch auf das zu spärliche Tatsachenmaterial zurückzuführen, auf dem jener Schluß fundiert ist.

Dublany, November 1909.

Nachdruck verboten.

Sind Barbitistes constrictus und Diestrammena unicolor schädliche oder nützliche Insekten?

Von Hofrat Prof. Dr. **F. Ludwig** in Greiz.

Im Sommer 1909 traten in den durch die Nonne (Liparis monacha) besonders stark heimgesuchten Fichtenwaldungen des Großherzogtums Sachsen-Weimar zwischen Auma und Weida, namentlich bei Schüptitz, wo ca. 70 Hektar Waldfläche durch Kahlfraß vernichtet worden sind, mit und zwischen den Nonnenfaltern und ihren Raupen außer zahlreichen Wanzen (z. B. Podisus luridus) die die Falter anfielen, Kankern (Oligolophus sp.), Spinnen (Trapetisca socialis usw.) Heuschrecken in großer Menge auf, die mir Herr Dr. W. La Baume am Kgl. zool. Museum in Berlin nach Vergleich mit dem Material aus dem Wiener Museum als Barbitistes constrictus Br. bestimmte; mehr gelegentlich wurde auch die einheimische Strauchschrecke, Thamnotrizon cinereus Fr., dazwischen gefunden. Da inzwischen die Locustide Barbitistes constrictus mehrfach in Nonnenrevieren gefunden wurde (W. Baer in Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol. Bd. 5. 1909. Heft 4; V. Torka, l. c. Heft 7/8), so war die Frage berechtigt, ob Barbitistes constrictus ein Feind oder ein Kommensale der Nonne ist (mit dem Nonnenfalter traten mehrfach auch andere Waldschädlinge in größerer Zahl auf, wie Gastropacha pini). Torka hat die Tiere in Gefangenschaft gehalten und beobachtet, daß sie Kiefernnadeln und Kiefernrinde fressen und Nonneneier, dagegen keine Nonnenfalter.

Eine Anfrage in der Weidaer Zeitung (16. Oktober 1909) an die Besucher des Schüptitzer Nonnengebietes brachte mir nur wenig neues. Die Besucher des Nonnengebietes, welche mir die Tiere mitgebracht hatten, hatten sie zum Teil auf den Nonnenraupen oder dazwischen an den Fichtenstämmen, später zur Zeit des Nonnenfluges in 1—1,50 m Höhe an den Stämmen ruhig zwischen den Schmetterlingen gefunden, von denen die Stämme dicht besetzt waren. Jedenfalls verdient die Heuschrecke im nächsten Jahr schärfer bezüglich ihrer Lebensweise beobachtet zu werden, da mir die Beobachtungen Torkas an den Tieren in Gefangenschaft nicht auszureichen scheinen, bei der Beurteilung, ob Barbitistes für gewöhnlich von pflanzlicher oder tierischer Kost lebt. Eng mit dieser Beurteilung ist die Frage bezüglich der Schädlichkeit oder Nützlichkeit der ostasiatischen Heuschrecke Diestrammena unicolor Br. verbunden. H. Wünn (Beobachtungen über eine in Mitteleuropa eingeschleppte Höhlenheuschrecke. Zeitschr. f. wissensch. Insektenbiol. Bd. 5 (XIV) .p. 82—86, 113—120, 163—166) hat (nach Ref. im Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 25. p. 372) durch die in den Tagesblättern aufgetauchte Nachricht, daß durch das plötzliche Auftreten einer exotischen Heuschreckenart in Gewächshäusern an mehreren Stellen Deutschlands eine ernste Gefahr drohe, veranlaßt, die Diestrammena, die er aus Fulda erhielt, längere Zeit im Terrarium gehalten. Er kommt auf Grund dieser Beobachtungen zu dem Resultat, daß die Heuschrecke vegetabilische Kost verschmäht, nur gelegentlich an Früchten nascht und „nicht nur kein Schädling, sondern sogar eine Hilfe gegen Schädlinge ist". Wünn scheint es entgangen zu sein, was ich über die japanischen Heuschrecken unserer Gewächshäuser (Illustr. Zeitschr. f. Entomol. Bd. 4. 1899. p. 138, Die Natur 1898. p. 598; Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 13. p. 210—211. 1903) veröffentlicht habe. Er führt als Ort des ersten Vorkommens in Deutschland Wandsbek (1903), außerdem nur Fulda, Frankfurt a. M., Erfurt, Südmühle b. Münster, Darmstadt und Lommatzsch in Sachsen auf. A. a. O. habe ich über das Auftreten der Diestrammena unicolor in den Gewächshäusern von Weida seit 1894, Greiz seit 1896 berichtet, ferner wurde sie beobachtet in Kiel, Mittweida, Bückeburg, Diez in Nassau usw.

In Greiz und Weida, wo die Tiere teils direkt aus Japan mit Cycadeen, teils über Belgien mit Palmen und Cycadeen eingeschleppt wurden, schienen die Tierchen anfangs sehr harmlos. Sie nährten sich von allerlei Abfällen, und im Zimmer habe ich dieselben lange mit Obst, Kartoffeln, Semmeln in Milch usw. gefüttert, die sie fraßen. Tote Tiere ihresgleichen fraßen sie ebenfalls bald auf. Aber schon 1902 wurden sie in den genannten Gärtnereien darüber ertappt, daß sie junge, eben pikierte Pyrethrumpflänzchen abfraßen und 1903 hatten sie den Pyrethrumpflanzen, jungen und alten, derart zugesprochen, daß die Pyrethrumkultur in Frage gestellt schien. Trotzdem den Tieren eifrig nachgestellt wurde, konnten sie bis heute in den Gewächshäusern nicht ausgerottet werden und zerstörten fortgesetzt Cyclaminussämlinge, Gloxinien, Blumen und junge Blätter exotischer Orchideen, Begonien, Lobeliaaussaat, zuletzt auch getriebene Hyazinthen und Tulpen. Das Bild ist also hier ein ganz anderes als in dem Wünnschen Terrarium, und es ist nicht ausgeschlossen, daß das ursprünglich räuberische Tier in den Gewächshäusern, wo ihm die Fleischkost abgeht, zur Pflanzenkost übergeht.

So könnte auch bei Torka Barbitistes nur aus Not die Kiefernnadeln angenommen haben. Auffällig ist es, daß bei Barbitistes constrictus Br. die Einführung mit der Nonne, bei Diestrammena unicolor Br. mit und durch Pflanzen vor sich ging. Eine andere Heuschrecke, Acridium tartaricum (A. aegyptium L.), wird öfter lebend mit italienischem Frühgemüse bei uns eingeschleppt (in Greiz zuerst 1892, Schiller fand sie in Dresden in einer Gemüsehandlung).

Referate.

Eyferth, B., Einfachste Lebensformen des Tier- und Pflanzenreiches. Naturgeschichte der mikroskopischen Süßwasserbewohner. 4., verb. u. erweit. Aufl. Bearb. von **W. Schoenichen.** 22 Lieferungen à 1 *M*. 16 Tafeln u. 2 Porträts. Gez. von A. Kalberlah. Braunschweig (Goeritz) 1909.

Das Werk erscheint uns in der vorliegenden 4. Auflage in ganz neuem Gewande. Die Grünalgen und die Flagellaten sind ganz umgearbeitet worden. Nach einem geschichtlichen Rückblicke und einer „Einführung“ befaßt sich das Werk mit sehr brauchbaren Schlüsseln zur Bestimmung der Familien, Gattungen und Arten, wobei eine glückliche Auswahl bezüglich der letzteren vorliegt. Behandelt werden die Schizophytae, Euphyceae, und Fungi, andererseits die Protozoa und Rotatoria. Angenehm ist es, daß eben die Flora und Fauna des Süßwassers zugleich berücksichtigt wird. Leider sind die Abbildungen auf den Tafeln nicht farbig und recht klein. Für den Anfänger ist das Buch sehr zu empfehlen, ebenso für die immer mehr üblichen biologischen Übungen an Mittelschulen. Erst wenn man sich an Hand dieses Werkes eingearbeitet hat, wird man auf Spezialwerke greifen können. Matouschek (Wien).

Wolff, Biologische Untersuchung abnormal aufrahmender Milch. (Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1909. p. 500ff.)

Eine den Rahm sehr schnell absondernde Milch, welche nach der Abscheidung auffallend blau aussah, gab dem Verf., da diese Erscheinung längere Zeit anhielt, Grund zur eingehenden Untersuchung, wobei auch eine eigenartige Klümpchenbildung beim Auffangen der frisch gemolkenen Milch in einem Teller beobachtet wurde. Die Vermutung, daß vielleicht eine Euterentzündung Grund zu diesen Erscheinungen gebe, glaubt Verf. nach Untersuchung des nach Trommsdorffs Methode erhaltenen Zentrifugates ausschließen zu können, da ihm ein Nachweis von Streptokokken nicht möglich war. Sehr auffallend war dagegen Größe, Form und Beschaffenheit der Milchfettkügelchen, die meist einen Diameter von 19 μ hatten und häufig zu Konglomeraten vereinigt waren. Angelegte Plattenkulturen ergaben in auffallend großer Zahl winzig kleine und unbewegliche Kurzstäbchen, die in kleinen weißen Kolonien die Form von Bellis perennis zeigten, welche auf beigefügter Tabelle abgebildet sind; außerdem waren neben gewöhnlichen Milchsäurebazillen nur noch Bact. fluorescens in geringer Menge zu finden. Auch auf Milchzuckeragar kamen nur diese drei angeführten Arten zur Entwicklung. Die am meisten interessierenden Kurzstäbchen wurden genau verfolgt; eingesät in Milch blieb dieselbe äußerlich unverändert, beim Mikroskopieren aber fand man speziell in der Rahmschicht Zooglöen dieses Organismus, welche die Fetttröpfchen in mehr oder weniger großen Konglomeraten oder Flocken zusammenhielten, so daß auf diese Weise die Möglichkeit einer Klümpchenbildung erklärlich sein könnte und daß ferner im Zusammenhang mit der aëroben Entwicklung des Organismus auch Veranlassung zur rascheren Aufrahmung gegeben sei.

Nach verschiedenen Einsaatversuchen in sterilisierte und in frische rohe Vollmilch wurde an Ort und Stelle des Vorkommnisses entsprechendes Untersuchungsmaterial gesammelt. Da die fraglichen Kurzstäbchen neben Bact. fluorescens vorkommen, so lag nahe, daß beide aus dem betreffenden

Wasser stammen. Die Untersuchung des Wassers von dem Gutshofe ergab bei normaler Beschaffenheit in 1 ccm 6000 Keime und die gesuchten Kurzstäbchen fanden sich zu etwa 50 Proz. hierin. Außerdem war noch Bact. fluorescens und merkwürdigerweise auch Bact. lactis acidi Günther vorhanden. Somit war die Annahme, daß beim Reinigen der Milchgefäße mit Wasser die Kurzstäbchen in die Milch gelangten, bewiesen. Gleichzeitig wurde auch eine Milchprobe entnommen und zwar von einer Kuh, welche Haarausfall und Neigung zur Geschwürbildung hatte, die im übrigen aber und speziell am Euter gesund erschien. Nach gründlicher Reinigung des Euters wurden etwa 100 ccm Milch in sterilisierte Flaschen gemolken. Angelegte Plattenkulturen ergaben vorherrschend weiße, dann zitronengelbe und goldgelbe Kokken, ferner indifferente Kurzstäbchen und kurze Milchsäurebakterien, aber auch die besonders interessierenden Kurzstäbchen waren wieder, wenn auch in geringerer Menge, vorhanden, so daß anzunehmen ist, daß tatsächlich dieser Organismus aus dem Wasser in den Stall und von da direkt in die Milch gelangte, auch seine Ansiedlung im Euter selbst denkbar ist. Zur weiteren Aufklärung wurden nochmals Proben unter aseptischen Kautelen entnommen und zwar Probe I aus dem Zitzenkanal, Probe II nach dem Fortmelken einer ersten Portion, sozusagen aus der Mitte des Euters. Die vormittags 10 Uhr gemolkene Milch gelangte eine Stunde später schon zur Untersuchung. Einsaaten von I und II auf Gelatine- und Agarplatten, ferner Hochschichtenmilchzuckeragar zeigten vor allen Dingen die auffallende Erscheinung, daß II, aus der Mitte des Euters entnommen, höheren Keimgehalt hatte als I, auch war die Flora (Seite 534) vielseitiger als bei I. Das fragliche Kurzstäbchen war in beiden enthalten, aber in II auch am meisten vertreten.

Verf. bringt dann sehr ausführliche morphologische und biologische Angaben über fragliches Kurzstäbchen (s. Tabelle) und reiht es der Gruppe der alkalibildenden Kurzstäbchen ein.

Aber auch die Butter jenes Gehöftes zeigte abnorme Beschaffenheit, indem sie sehr rasch bitterlich-ranzigen Geruch und Geschmack annahm. Auch hier war das Kurzstäbchen wieder vertreten, daneben aber auch Bact. fluorescens, Cladosporien und Hefen. Weitere Beobachtungen zu späteren Zeiten ergaben immer ähnliche Befunde, so vor allem die großen Fettkügelchen (bis zu 30 μ im Durchmesser) und stets die sicherlich nahe verwandten Kurzstäbchen mit der ausgesprochenen Neigung zu ergiebiger Zooglöenbildung. Die Präparate aus den beobachteten Klumpen oder Brocken ergaben immer die bekannten Bakterienzooglöen, die wieder als verkittendes Medium die Fettkügelchen in Brocken zusammenhielten.

Verf. hält es für möglich, daß der stets beobachtete geringe Keimgehalt der untersuchten Milchproben das betreffende Kurzstäbchen zu größerer Entwicklung kommen ließ und daß ein sonst gleichgiltiger Organismus diesen Milchfehler hervorrief. Rullmann (München).

Heinze, B., Über die Mikroorganismen in Futtermitteln. (Landwirtsch. Mitteil. f. d. Prov. Sachsen. 1909. p. 174—175.)

Die auf Futtermitteln vorkommenden sehr zahlreichen Bakterien, Schimmelpilze usw. sind zumeist ganz harmloser Natur. Denn viele gehen in den sauren Magensäften zugrunde oder werden auffallend geschwächt; andere gelangen in den Darm und leiten im Kote Fäulnis ein und führen sie auch durch. Im Magen der Wiederkäuer scheinen diese Organismen aber auch

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

allerlei Umsetzungen und Gärungen einzuleiten. Beim Trocknen der Futtermittel (Stroh, Heu, Kraftfuttermittel) gehen viele durch das Trocknen zugrunde oder werden geschwächt. Zu verhüten ist ein späteres Feuchtwerden der getrockneten Futtermittel, denn sie kommen sonst zum Faulen. Von der Selbsterwärmung und den damit eng verbundenen Umsetzungen (Säurebildung) macht man Gebrauch bei den verschiedensten Methoden der Futterkonservierung, bei der Herstellung von Sauerfutter, Grünpreßfutter, bei der Brennheu- und Braunheugewinnung. Die in diesen Futterkonserven sich abspielenden biologischen und chemischen Prozesse sind zu einem gewissen Grade ohne Zweifel einander gleich und unterscheiden sich nur der Stärke nach. Matouschek (Wien.)

Neue Literatur,

zusammengestellt von

Prof. Dr. Otto Hamann,

Oberbibliothekar der Kgl. Bibliothek in Berlin.

Untersuchungsmethoden, Instrumente usw.

Biologie.

Hayduck, F., Über das Hefengift in der Hefe. (Wchnschr. f. Brauerei. Jg. 26. 1909. No. 52. p. 677.)

Kayser, E. et **Demolon, A.,** Contributions à l'étude des produits volotils dans la fermentation alcoolique. 2e mém. (Ann. de la science agron. Sér. 3. Année 4. 1909. T. 2. Fax. 3. p. 161—187.)

Lindner, P., Catenularia fuliginea (Saito), ein Schulbeispiel zur Demonstration der Sporenkettenbildung. (Ber. d. Dtschn. bot. Ges. Bd. 27. 1909. p. 530—532. Heft 9.)

Marchal, Paul, Contribution à l'étude biologique des Chermes. La génération sexuée chez les Chermes des Pins aux environs de Paris. (Compt. Acad. Sc. T. 149. 1909. No. 16. p. 640—644. 3 Fig.)

Noufang, Eduard, Über die konservierende Wirkung der Phosphorsäure auf Hefe. (Wchnschr. f. Brauerei. Jg. 26. 1909. No. 50. p. 642—643.)

Nüßlin, O., Zur Biologie der Gattung Chermes (i. a. S.) 3. (Biol. Zentralbl. Bd. 30. 1910. No. 2. No. 1. p. 16—36; p. 64—72. 4. Fig.)

Remlinger, P., et **Nouri, O.,** Les microbes pathogènes du sol peuvent-ils pénétrer à l'intérieur des végétaux? (Compt. rend. Soc. biol. T. 57. 1909. No. 35. p. 646—647.)

Rosenthal, Georges, Sur les vrais et les fausses cultures aérobies des microbes dits anaérobies stricts. Anaérobies, pseudo-aérobies et aéro-anaérobies. (Compt. rend. Soc. biol. T. 67. 1909. No. 36. p. 702—703.)

Trillat et **Sauton,** Action des gaz. putrides sur les microbes. (Compt. rend. Acad. Sc. T. 149. 1909. No. 20. p. 875—878.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zur unbelebten Natur.

Luft, Wasser, Boden.

Hypochlorite of Lime treatment in water purification. (Engineering Record. Vol. 60. 1909. No. 21. p. 561—562.)

Langermann, Untersuchungen über den Vorgang der Selbstreinigung, ausgeführt am Wasser des Gießener Volksbades. (Ztschr. f. Hyg. u. Infektionskr. Bd. 64. 1909. Heft 3. p. 435—453.)

Fleisch.

Bremer, W. und **Beythien, R.,** Über die Verwendung von schwefeliger Säure bei Hackfleisch und über die Zusammensetzung einiger Konservierungssalze. (Ztschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußmittel. Bd. 18. 1909. Heft 10. p. 593—600.)

Lange, Wilhelm und **Poppe, Kurt.** Über den Einfluß des Stickstoffs auf die Haltbarkeit des Fleisches, nebst Beiträgen zur Bakteriologie der Fleischfäulnis. (Arb. a. d. K. Gesundheitsamte. Bd. 33. 1909. Heft 1. p. 127—144.)

Meyer, L., Über Außeninfektion des Fleisches. (Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. Jg. 20. 1910. Heft 4. p. 109—115.)

Rommeier, G., Zur Theorie und Praxis der bakteriologischen Fleischbeschau. (Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. Jg. 20. 1910. Heft 4. p. 115—120.)

Wein, Weinbereitung.

Desmoulins, A. M., L'acide sulfureux dans les vins. (Moniteur vinicole. Année 54. 1909. No. 99. p. 393—394.)

Fabre, L., Les vins mutés. (Moniteur vinicole. Année 54. 1909. No. 98. p. 390.)

Kayser, E. et **Manceau, E.,** Sur les ferments de la graisse des vins. (Rev. de viticult. Année 16. 1909. T. 32. No. 834. p. 660—661.)

Langlade, M., Les phenomènes d'oxydation dans les vins. (Moniteur vinicole. Année 54. 1909. No. 99. p. 394.)

Meißner, Über die Behandlung braunwerdender und braungewordener Weine. (Weinbau. Jg. 8. 1909. p. 164—165.)

Z., Pasteurisierapparat für Dampfheizung. (Allg. Wein-Ztg. Jg. 27. 1909. No. 48. p. 517. 1 Fig.)

Bier, Bereitung.

Rohner, Anton, Pyricit in der Praxis. (Allg. Ztschr. f. Bierbr. u. Malzfabrik. Jg. 37. 1909. No. 51. p. 617—618.)

Simandl, A., Zur Vereinfachung der biologischen Betriebskontrolle. (Allg. Ztschr. f. Bierbr. u. Malzfabrik. Jg. 38. 1910. No. 4. p. 37—38. 1 Fig.)

Will, H. und **Wieninger,** Über die Einwirkung von Ozon auf Organismen, welche für den Brauereibetrieb in Betracht kommen. (Ztschr. f. d. ges. Brauereiwesen. Jg. 33. 1901. No. 1. p. 4—7; No. 2. p. 13—16.)

Milch, Molkerei.

Kossowicz, Alexander, Die chemische Zusammensetzung und die Mikroflora des Milchpräparates „Lactomaltose". (Ztschr. f. d. landw. Versuchswesen in Österreich. Jg. 12. 1909. Heft 11. p. 771—774.)

Morres, Wilhelm, Über die einfachste Bereitungsweise von Jogurtmilch in Dampfmolkereien. (Milch-Ztg. Jg. 38. 1909. No. 49. p. 579—588.)

Pflugradt, H., Die Bekämpfung des Milchschmutzes. (Oldenburg. Landw.-Blatt. Jg. 58. 1910. No. 1. p. 2—4.)

Rieselgras und Milchqualität. (Milch-Ztg. Jg. 38. 1909. No. 49. p. 580—581. [Mitt. d. D. L.-G.[über Bakteriengehalt d. Rieselmilch.)

Wolff, A., Biologische Untersuchung abnormal aufrahmender Milch. (Milchwirtschaftl. Zentralbl. Jg. 5. 1909. Heft 12. p. 530—538. 2 Taf.)

Andere Nahrungsmittel.

Kossowicz, Alexander, Die Schaumgärung eingesäuerter Gurken und die Anwendung von Reinzuchten von Milchsäurebakterien bei der Gurkensäuerung. 1. Mitt. (Ztschr. f. d. landw. Versuchswesen in Östererich. Jg. 12. 1909. Heft 11. p. 757—770.)

Wohnungen, Abfallstoffe, Desinfektion usw.

Construction of the Baltimore sewage disposal works. 1. 2. (Engineering Record. Vol. 60. 1909. No. 20. p. 545—547; No. 21. p. 580—582. M. Fig.)

Fernbach, A., et **Vulquin, E.,** Quelques observations nouvelles, sur le pouvoir bactéricide des macérations de levure. (Compt. rend. Soc. biol. T. 67. 1909. No. 36. p. 698—700.)

Schönfeld, F. und **Hardeck, M.,** Über einige neuere Desinfektionsmittel. (Wchnschr. f. Brauerei. Jg. 27. 1910. No. 2. p. 13—17.)

Sewer construction in Stapleton, Staten Island. (Engineering Record. Vol. 60. 1909. No. 18. p. 496—497. 2 Fig.)

Shenton, H. C. H., The disinfection of sewage and sewage filter effluents. (Surveyor. Vol. 36. 1909. No. 933. p. 644—646.)

The Bernhart sand filter Reading, Pa. (Engineering Record. Vol. 60. 1909. No. 20. p. 556—559. M. Fig.)

Water purification at Wilmington, Delaware. (Engineering Record. Vol. 60. 1909. No. 21. p. 564—566. M. Fig.)

Watson, John D., The disposal of sewage at a Country house (Surveyor. Vol. 36. 1909. No. 933. p. 666—667.)

Winslow, C. E. A., Sewage disposal in the United States. (Wasser u. Abwasser. Bd. 2. 1909. No. 4. p. 149—155.)

Inhalt.

Ludwig, F., Sind Barbitistes constrictus und Diestrammena unicolor schädliche oder nützliche Insekten? p. 442.

Makrinoff, S., Zur Frage der Nomenklatur des sogenannten Bacillus bulgaricus, p. 374.

Niklewski, Bronislaw, Über die Bedingungen der Nitrifikation im Stallmist, p. 388.

Saito, K., Notizen über einige koreanische Gärungsorganismen, p. 369.

Referate.

Eyferth, B., Einfachste Lebensformen des Tier- und Pflanzenreiches, p. 444.

Heinze, B., Über die Mikroorganismen in Futtermitteln, p. 445.

Wolff, Biologische Untersuchung abnormal aufrahmender Milch, p. 444.

Neue Literatur, p. 446.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klichees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena einzusenden.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

Abgeschlossen am 23. Februar 1910.

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 26. No. 16|17.

Referate.

Charpentier, P. G., Les microbes. Av. 1. planche. Paris (Vuibert et Nony) 1909. 10 fr.

Ein Prachtband aus der Hand des Chefs des Laboratoriums am Institute Pasteur. Die gesamten Forschungen des Institutes wurden verwertet, die Kollegen des Verf. haben mitgeholfen. — Das Werk zerfällt in 23 Kapitel, deren Aufschriften wir bekanntgeben müssen: Was ist eine Mikrobe? Wie entstehen sie? Wie leben sie? Mikroben des Erdbodens, des Wassers, der Luft. Was ist die Gärung und die alkoholische Fermentation? Die spontanen alkoholischen Gärungen. Alkoholische Gärungen mit Zuhilfenahme von Fermenten. Die Essiggärung. Mikroben in der Industrie und in der Landwirtschaft. Die Reinigung der Abwässer. Pathogene Bazillen und Mikrokokken. Kokkobazillen pathogener Art (Pest). Pathogene Vibrionen (Cholera). Pathogene Pilze. Die Tollwut. Das gelbe Fieber. Malaria. Die Krankheiten der Seidenraupen.

Die Vorzüge des Werkes beruhen in folgendem: Klare Darstellung der behandelten Stoffe, da stets auf die Entwicklung der Materie eingegangen wird. Verf. greift in das Altertum zurück, schildert die damals herrschenden Ansichten und führt uns immer näher zu modernen Forschungen; er macht uns bekannt mit den Ansichten der Forscher und würdigt insbesondere die Verdienste Pasteurs um die betreffende Frage. Greifen wir nur ein Kapitel, die Tollwut, heraus: Die Tollwut im Altertume. Die Ansichten von van Helmont, die Wirkung der Seebäder; die Wut entsteht „von selbst“; wie zeigt sich die Tollwut beim Tier und beim Menschen? Sanitäre Maßregeln. Die ersten Untersuchungen Pasteurs, das Gehirn der kranken Tiere. Kulturen und Impfungen. Meister und Jupille werden von Pasteur behandelt. Die Gründung des Pasteurschen Institutes. Zubereitung der Impfflüssigkeit. Behandlung der Gebissenen. Die Mikrobe der Tollwut ist unsichtbar. — Das genetische Moment in den Darstellungen des Verf. spielt eine große Rolle — und dadurch unterscheidet sich das vorliegende Werk wesentlich und vorteilhaft von ähnlichen Kompendien. Man kommt so recht zum Bewußtsein, daß Pasteur und sein Institut sich unsterbliche Verdienste um die Menschheit erworben haben.

Matouschek (Wien).

Ellis, D., Outlines of bacteriology (technical and agricultural). 262 pp. London, New York, Bombay and Calcutta (Longmans, Green and Co.) 1909.

In der vorliegenden Einführung in die landwirtschaftliche und technische Bakteriologie behandelt Verf. zunächst die wissenschaftlichen Grundlagen, die bakteriologischen Untersuchungsmethoden sowie Morphologie und Physiologie der Bakterien. In den folgenden Kapiteln wird die Bedeutung der Bakterien im Haushalt der Natur auseinandergesetzt; man findet ein besonderes Kapitel über die pathogenen Bakterien, ein anderes über die Knöllchenbakterien und ihr Verhältnis zu den Leguminosen. Nitrifikation und Denitrifikation werden einer eingehenden Behandlung gewürdigt und zum Schluß wird die Bedeutung der Bakterien bei der Butter- und Käsebereitung und bei den Fermentationen (Tee, Kakao, Tabak usw.) dargelegt.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Atkinson, Geo. F., Some problems in the evolution of the lower fungi. (Annal. mycolog. Vol. 7. 1909. p. 441—471, m. 20 Textfig.)

Verf. sucht unter Verarbeitung einer umfangreichen Literatur nachzuweisen, daß die niederen Pilze (Archimycetes, Oomycetes und Zygomycetes) sich von einzelligen Organismen (etwa der Entwicklungsstufe der Protomastigineen oder Protococcaceen) ableiten, und nicht, wie auch vielfach angenommen wird, von Confervaceen- oder Siphoneen ähnlichen Algen. Bezüglich der Einzelheiten der interessanten Studie muß auf das Original verwiesen werden. Neger (Tharandt.)

Winslow, C.-E. A., A statistical criterion for species and genera among the bacteria. (Bull. Torrey Bot. Club. Vol. XXXVI. 1909. p. 31—39.)

Infolge der großen Variabilität, die in vielen Gruppen der Bakterien herrscht, ist eine natürliche Klassifikation derselben fast unmöglich. Verf. glaubt mit Weismann, daß Amphimixis die Variabilität herabsetzt, und erklärt sich so die Variationen der geschlechtslosen Bakterien. Außerdem begünstige die schnelle Vermehrung der Bakterien die Selektion. Diese leiste hier in kürzester Zeit dasselbe, wozu sie bei höheren Pflanzen erst in vielen geologischen Perioden imstande sei.

Die Coccaceae hat Verf. eingehender auf ihre Variabilität hin studiert. Bisher seien hier entweder nach äußeren Kennzeichen ohne Beachtung der feineren Merkmale wenige große Gruppen unterschieden worden, oder man habe die Familie nach dem Eintreten oder Ausbleiben irgend einer Reaktion in viele kleine Gruppen zerlegt. Keine dieser beiden Methoden führe zum Ziele. Nur mit Hilfe der „statistischen Methode“ konnte Verf. ein brauchbares System auffinden. Diese besteht darin, daß man eine größere Anzahl von charakteristischen Eigenschaften der Bakterien ins Auge faßt und mit Hilfe von quantitativen Messungen an langen Versuchsreihen feststellt, wie sich die verschiedenen Kulturen verhalten. Eine statistische Analyse der Resultate führt dann zur Aufstellung von Gruppen höherer und niederer Ordnung. So unterscheidet Verf. zuerst 2 Subfamilien: Saprophyten und Parasiten. Als Genera, Spezies, Varietäten haben dann Gruppen zu gelten, die in weniger Eigenschaften übereinstimmen. Verf. hat auf diesem Wege ein System der Coccaceae zu schaffen versucht (Winslow, C.-E. A., et Winslow, A. R., Systematic relationships of the Coccaceae. New York 1908.) Herter (Montevideo).

Guilliermond, A., Observations sur la cytologie d'un Bacille. (Compt. Rend. Soc. Biol., Paris. T. 67. 1909. p. 102—103.)

Verf. isolierte vor Jahren aus den Eingeweiden des Echinocardium cordatum einen Bacillus, in dem er ein Filament nachwies, das ± geradlinig verläuft, sich stark färbt und zur Zeit der Teilung der Zelle Einschnürungen zeigt. Wie es sich zur Zeit der Sporulation verhält, konnte nicht ermittelt werden. Verf. hält es für ein verkümmertes „appareil nucléaire“ und glaubt, daß ein solches ziemlich verbreitet bei den Bakterien ist. Dobell hat eine ähnliche, auch in der Achse der Zelle gelegene Spirale bei zwei Bakterien nachgewiesen, die er aus den Eingeweiden von Amphibien isoliert hat. Mit der von Swellengrebel beschriebenen färbbaren Spirale hat aber dieses Organ nichts zu tun. — Verf. folgert demnach, daß die Bakterien einen recht rudimentären „appareil nucléaire“ besitzen: Chromatinkörner, die im Cytoplasma ausgestreut sind (also einen diffusen Kern) oder solche Körner, die in einem achsial gelegenen „Filament“ vereinigt sind. Dadurch wird der „Kern“ dem „zentralen Körperchen“ der Cyanophyceen verwandt.

Matouschek (Wien).

Höber, Rudolf, Die Durchlässigkeit der Zellen für Farbstoffe. (Biochem. Ztschr. Bd. 20. 1909. p. 56—99.)

Kritische Beleuchtung der Overtonschen Lipoidtheorie. Overton hat den Satz aufgestellt, daß die Vitalfarben lipoidlöslich sind, die Nichtvitalfarben lipoidunlöslich sind. Es gibt aber nach Verf. Ausnahmen: 1) Methylengrün, Methylengrünkristalle I, Malachitgrün, Thionin sind in Lipoiden schwer oder unlöslich und färben doch Spirogyren leicht intravital. 2) Echtrot A, Tuchrot 3 GA, Cyanosin, Erythrosin und Rose bengale sind lipoidlöslich und färben dennoch Spirogyren nicht. Auf diese Widersprüche hat Ruhland zuerst hingewiesen. Gleiche Widersprüche ergaben sich nach Verf. über die vitale Färbbarkeit der Darmepithelien vom Frosch und der Blutkörperchen vom Feuersalamander. Es ist aber kein Fall bekannt, daß eine lipoidlösliche Farbbase nicht intravital färben würde und nur ein einziger Fall, in dem ein Sulfosäurefarbstoff trotz Lipoidlöslichkeit nicht färbt. Die der Lipoidtheorie widersprechenden Säurefarbstoffe sind fast durchwegs keine Sulfosäurefarbstoffe. Fast stets entspricht den Tatsachen der Satz besser, daß basische Farbstoffe Vitalfarben und Säurefarbstoffe Nichtvitalfarben sind. — Die Nierenepithelien sind weitgehend befähigt, auch Säurefarbstoffe aufzunehmen. Diese Fähigkeit ist aber von gewissen Graden der Kolloidität der Farben abhängig. Ähnlich verhalten sich da die Nieren des Frosches und der Säugetiere. Die Leber vom Frosch ist nicht befähigt, besonders die hochkolloidalen Farbstoffe zu eliminieren.

Matouschek (Wien).

Billiard, G., Note sur une Bactérie productive de couleur verte. (Bull. Soc. botan. France. T. 56. 1909. p. 328—332. Avec 1 pl.)

Im Laboratorium P. A. Dangeards, wo in der letzten Zeit Untersuchungen über grüne Bakterien angestellt wurden, konnte Verf. eine grüne Bakterie isolieren, welche folgende Eigenschaften aufweist: Aërob, färbt sich leicht mit verdünntem „Ziehl“ und mit gewöhnlichen Farbstoffen, entfärbt sich aber nur unvollkommen nach der Methode „Gram“; große Beweglichkeit, keine Sporenbildung bemerkt; gewöhnlich einzeln, seltener zu zweien oder in kleinen Häufchen. — Über die Pathogenität: Mit ziemlich frischer Bouillon geimpfte Mäuse gingen erst nach einem halben Monat zugrunde; vier Tage alte Bouillon aber brachte die Tierchen schon nach 7 Stunden um. Die Impfungen wurden unter die Haut gemacht; das Blut des Herzens enthielt stets die grünen Bakterien. — Trotzdem der Farbstoff noch nicht studiert werden konnte, versichert doch der Verf., daß es sich um eine gute Art handelt.

Matouschek (Wien).

Nußbaumer, Th., Über die Verunreinigung von Seen durch Einleitung städtischer Abwässer mit spezieller Berücksichtigung des Zugersees. (Vierteljahrsschr. d. naturforsch. Gesellsch. Zürich. Jg. 54. 1909. p. 1—51, m. 1 Taf.)

Die Arbeit befaßt sich mit der Art und Herkunft der Abwässer, mit makroskopisch sichtbaren Verunreinigungen, mit der Untersuchung der Durchsichtigkeit des Seewassers, mit bakteriologischen Untersuchungen und solchen auf Bacterium coli commune, Schlammprüfung. Auf die diversen angewandten Methoden und auf die Veränderungen in den bisher allgemein eingeschlagenen Methoden von Seite des Verf. kann wegen Raummangels nicht eingegangen werden. Uns interessieren hier nur die wichtigsten allgemeinen Resultate:

1) Die Zone direkt am Ufer wird durch die Abwässer stark verunreinigt; die Verunreinigung ist auf 400—500 m vom Ufer aus gerechnet wenig bemerkbar. Weder nördlich noch südlich der Stadt Zug ist von einer bakteriellen Verunreinigung etwas zu bemerken. In der verunreinigten Uferzone fand Verf. im Sommer mehr Keime als im Winter; in großer Entfernung vom Ufer war eine Steigerung des Bakteriengehaltes im Winter, wie sie anderwärts beobachtet wurde, nicht zu erkennen.

2) Sonst ist das Wasser des Zugersees sehr rein, da schon in einer Entfernung von über 700 m die Keimzahlen nur in wenigen Fällen die Zahl 100 übersteigen, während z. B. im Züricher See bedeutend höhere Zahlen gefunden wurden. Man bedenke, daß am Zugersee nur wenige Ortschaften mit Gewerbe liegen. Die Verunreinigung des Sees am Ufer macht sich im Sommer bei warmem ruhigem Wetter am stärksten bemerkbar durch Anhäufung feiner Schwimmstoffe, stärkere Zersetzung usw. Auch gröbere Schwimmstoffe häufen sich am Ufer an (namentlich bei Westwinden); sie entstammen nur zum Teile dem Doleninhalte und sollten mehr und häufiger entfernt werden. Verläßt das Abwasser die Dolen, so sinkt es unter und fließt mehr am Grunde. Die Abwasserpilze Sphaerotilus natans, Carchesium Lachmanni und Leptomitus geben ein genaues Bild der Verunreinigung. Kräftigere Wucherungen sind an den Kanaleinmündungsstellen vorhanden. Da wird es nötig sein die Abwässer der Stadt Zug in größerer Distanz vom Ufer einzuleiten. Eine systematisch durchgeführte Kanalisation der Stadt würde wohl eine größere Menge Schmutzwasser dem See zuführen, er würde aber bezüglich des Reinheitszustandes nicht beeinträchtigt werden.

Matouschek (Wien).

Rostrup, O., Nogle Undersögelser over Luftens Indhold af Swampekim. (Dansk botan. Tidsskr. Bd. 29. 1908. p. 32 bis 41.)

An 78 Lokalitäten durch 3 Jahre hindurch untersuchte Verf. die Luft auf Pilzkeime hin mittels Petrischalen, welche sterilisierte Gelatine enthielten und mit einer doppelten Lage von sterilisiertem Filtrierpapier umgeben waren. 15 Minuten lang ließ Verf. die Schalen, erst an dem zu untersuchenden Orte geöffnet, offen liegen und verschloß sie dann sehr sorgfältig. Jede Probe wurde auf ihren Inhalt hin geprüft. Hyphomyceten waren in größter Zahl zu treffen, minder häufig Mucoraceen. In Zimmern überwiegt Penicillium glaucum. Citromyces tubifer wird als neue Art beschrieben (lateinische Diagnose); sie zeigt eine Menge kleiner, ½ mm langer Sklerotien. Matouschek (Wien).

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Hess, Middle milk mixtures. (Journ. of the Americ. med. Assoc. Vol. 53. 1909. No. 7.)

Es ist seit mehreren Jahren bekannt, daß die Milchbakterien von den Fettkügelchen nach oben getragen werden, so daß die obersten Schichten der ruhig stehenden Milch weit mehr Bakterien enthalten, als die mittleren. Nach den Untersuchungen des Verf. enthalten aber auch die oberen Rahmschichten nicht gleiche Mengen von Bakterien. Den größten Keimgehalt fand Verf. in den obersten 2 Unzen Milch, wie die nachfolgende Tabelle beweist:

Zahl der Bakterien in 1 ccm Flaschenmilch:

Die ersten 2 Unzen	Die zweiten 2 Unzen	Die übrige Milch
93 500	49 000	—
86 500	14 000	—
235 000	96 000	40 000
115 000	36 000	6 000
102 000	57 000	—
1 383 000	—	160 000
Zahl der Bakterien in mit Typhus geimpfter Flaschenmilch:		
320 000	103 000	43 000
1 200 000	395 000	155 000

Deshalb rät Verf., die oberen zwei Unzen Milch wegzuschütten und nur die übrige „Mittelmilch“ als Kindernahrung zu benutzen. Bouček (Prag).

Moeres, W., Die Prüfung des Rahmes auf seinen Zersetzungsgrad. (Milchwirtsch. Zentralbl. 1909. p. 540 uff.)

In sehr ausführlicher und überzeugender Weise führt Verf. die Gründe an, welche es unmöglich machen, den Haltbarkeitszustand des Rahmes mit Hilfe von Alkohol zu bestimmen und da die Säurebestimmung für den Molkereipraktiker zu kostspielig und umständlich, auch die Kochprobe nicht empfindlich genug ist, so glaubt er im Alizarin ein Mittel gefunden zu haben, welches den Säurezustand der Milch und des Rahmes in empfindlicher und deutlicher Weise anzeigt. Zur Ausführung sind dieselben einfachen Apparate zu benutzen, wie sie von Greiner-München für die Alkoholprobe erhältlich sind und nur eine 1 c.c. Pipette zum Abmessen der Alizarinlösung ist noch erforderlich. Verf. teilt dann die Anwendung der Reaktion mit und nach einer beigegebenen Farbenskala läßt sich leicht die ungefähre Säuremenge bestimmen. Es sei hier noch erwähnt, daß der Rahm durchschnittlich einen tieferen Säuregrad besitzt, als die Milch, von welcher er herstammt, so daß z. B. frische Milch 7 Grade Henkel-Soxhlet und der aus ihr erhaltene Rahm nur 6 Grade zeigte. Auf der beigegebenen Farbenskala sind die wichtigsten fünf Farbentöne mit den entsprechenden Säuregraden angegeben, so daß solche von jedermann leicht unterschieden werden können. Für die ungefähren Angaben wird die Skala wohl recht brauchbar sein.

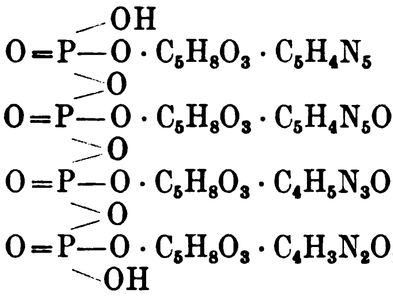
Rullmann (München).

Levene, P. A., Über die Hefenukleïnsäure. (Biochem. Zeitschr. 23. April 1909.)

Nach den Untersuchungen von Kossel, ferner von Herlant und Boos, unterscheidet sich die Hefenukleïnsäure von allen anderen Nukleinsäuren tierischen und pflanzlichen Ursprungs.

Die vorliegende Untersuchung wurde unternommen, um die Stellung der Hefenukleïnsäure zu den anderen Nukleïnsäuren aufzuklären. „Es stellte sich dabei heraus, daß der Substanz am besten die empirische Formel

$C_{38}H_{50}N_{15}P_4O_{29}$ zukommt, und daß sie in ihrer Zusammensetzung mit der Tritikonukleïnsäure von Osborn und Harris wahrscheinlich identisch ist. Die vier Basen[1]) kommen in äquimolekularem Verhältnis vor. Die Substanz enthält scheinbar eine Pentose. Es läßt sich bei der alkalischen Hydrolyse, gerade so wie bei der Inosinsäure, Phosphorsäure abtrennen, ohne eine reduzierende Substanz zu erhalten, man gelangt also zu Komplexen, die aus Zucker und Basen zusammengesetzt sind, welche die Fehlingsche Lösung zunächst nicht reduzieren, wohl aber nach Hydrolyse mit Mineralsäuren. Sie sind ziemlich resistent gegen Alkalien, viel empfindlicher gegen Säuren. Sie besitzen also die Eigenschaften von Glukosiden. Außerdem gelang es, bei der Hydrolyse mittels verdünnter Schwefelsäure eine Substanz zu erhalten, die scheinbar einen Komplex Phosphorsäure-Pentose-Uracil darstellte. Auf Grund dieser Befunde kann man sich die Zusammensetzung etwa nach dem folgenden Schema erklären:



Dasselbe gilt wahrscheinlich auch für die Tritikonukleïnsäure von Osborne und Harris. Es folgt die Beschreibung des experimentellen Teiles. Th. Bokorny (München).

Kayser, E., et **Manceau, E.**, Des ferments de la graisse des vins. 135 p. Avec 32 planch. Epernay 1909.

Die Verff. haben eine Reihe von Bakterien isoliert, die alle die Schleimkrankheit des Weines hervorrufen. Morphologisch unterscheiden sich diese Organismen dadurch, daß sie stets als Diplobazillen vorkommen, teils mehr oder weniger lange Ketten bildend. Die Länge der Ketten hängt nicht nur vom Nährsubstrat, den Kulturbedingungen und dem Alter ab, sondern es machen sich hier auch spezifische Eigenschaften der einzelnen Organismen geltend.

Alle von den Verff. isolierten Schleimbakterien sind anaërob, daher finden sie sich nach den Untersuchungen der Verff. auch viel häufiger in Flaschenweinen als in Faßweinen. Voraussetzung ist hierbei aber immer, daß die Weine eine günstige chemische Zusammensetzung haben, was bei den meisten Weinen nicht der Fall ist.

Der Alkohol hat auf die Entwicklung einen großen Einfluß. In Weinen mit weniger als 10 Vol.-Proz. Alkohol fanden die Verff. die Schleimbakterien sehr häufig, selbst bei 10—11 Vol.-Proz. kamen sie noch vor. Stieg der Alkoholgehalt aber bei Faßweinen über 11 Vol.-Proz., so waren sie nur äußerst selten anzutreffen. In Flaschenweinen war bei 13 Vol.-Proz. eine Weiterentwicklung ausgeschlossen.

Die Verff. studierten dann den Einfluß der Gesamtsäure und der freien Weinsäure auf die Entwicklung der Schleimbakterien. Sie zeigten, daß Weine mit 5 g Gesamtsäure im Liter schleimig werden können, daß aber bei noch nicht 4 g Gesamtsäure und 1—2 g freier Weinsäure im Liter die Entwicklung der Schleimorganismen aufhört. In diesem Falle aber erfuhr der Gehalt des Weines an Gesamtsäure immer eine geringe Steigerung.

---

[1]) Siehe die Konstitutionsformel.

Alkohol und freie Weinsäure wirken vielmehr vorbeugend bei dieser Krankheit als Tannin. Bei gleichen Mengen mag vielleicht Tannin besser wirken als freie Weinsäure, aber derartige Mengen kommen im Weine nicht vor. In Weißweinen findet man selten mehr als 30 mmg Tannin pro Liter. Bereits ein Zusatz von 0,1 g pro Liter soll einen merkbaren adstringierenden Geschmack hervorrufen, 0,5—1 g sind aber notwendig, um ein Eintreten der Schleimkrankheit zu verhindern.

Der höhere Tanningehalt der Rotweine kann nach obigem also nicht der Grund sein, daß diese Weine seltener schleimig werden. Nach Ansicht der Verff. soll dieses daran liegen, daß die Rotweine, die auf den Rappen vergoren werden, viel besser durchgären als Weißweine. Auch die Größe des Stickstoffgehaltes soll einen Einfluß auf das Schleimigwerden haben.

Zusammen mit den Schleimorganismen sollen immer aërobe Lebewesen im Weine vergesellschaftet vorkommen. Die Verff. konnten hier eine Sarcine, zwei Kokken, einen Bacillus und verschiedene Hefen isolieren. Das Zähewerden der Weine wäre somit als eine komplexe Erscheinung aufzufassen, welche die Verschiedenartigkeit der Zusammensetzung dieser Weine erklärt.

Die Verff. gehen sodann auf die Behandlungsmethode ein. Sie raten an, das Hauptaugenmerk auf die Säure des Mostes und Weines zu richten. Regulierend könnte hier durch die Zeit der Lese oder durch Säurezusatz eingegriffen werden. Die Vergärung ist bei 18—20° C so vollständig als möglich durchzuführen. Der Verlauf der Gärung ist ständig zu überwachen, das Ablassen und Schönen rechtzeitig vorzunehmen. Bierberg (Geisenheim).

Weldert, R., Über Staubbindung auf Straßen durch gewerbliche Abwässer. (Vierteljahrschr. f. gerichtl. Medizin. 3. F. Bd. 38. 1909. Heft 3.)

Die Staubbindung kann durch Stoffe geschehen, welche durch hygroskopische Eigenschaften soviel Wasser festhalten, daß durch Vermehrung des Gewichtes der Staubkörnchen Aufwirbeln gehindert wird, oder durch Stoffe, welche die Staubkörnchen umhüllen und bei gewöhnlicher Temperatur ganz oder halbflüssig sind, wiederum durch ihre spezifische Schwere die Staubteilchen niederhaltend. Häufig kommen Kombinationen in Frage. Zur ersten Gruppe gehören Calciumchlorid und Magnesiumchlorid, Produkte der Kali- und Sodaindustrie, ferner von organischen Stoffen die Ablaugen der Sulfit-, Zellulose-, Papier-, Zucker-Industrie, die Abwässer mit Phenol und seinem Homologen: Ammoniakfabriken, Kokereien, Holzteerfabriken. — Zur zweiten Gruppe gehören Steinkohlen-, Wassergas-, Ölgas-, Teer, Seifen und seifenhaltige Stoffe. Das wirksame Produkt ist das Bitumen, dessen Menge von der Erzeugungsart abhängt, 60—90 Proz. beträgt. Ferner gehören hierher die mineralischen, vegetabilischen, animalischen Öle. Das Rohpetroleum kommt nur in Amerika in Betracht. Die animalischen und vegetabilischen Öle werden durch verseifende Mittel, Soda oder Kaliumkarbonat mit Wasser mischbar gemacht. Auch die Abfallösungen der Seifenindustrie kommen in Frage, die Seifen- bezw. Öl-haltigen Ablaugen von Spinnereien, Wollwäschereien, Baumwollöl, Leim-haltige Abwässer, Rückstände der Glyzerindarstellung. Als Lösungsmittel kann man statt Wasser die hygroskopischen Salze verwenden, damit die Staubbindung steigern. Die Verwendung als Staubbindungsmittel sei eine Lösung der Frage der Beseitigung gewerblicher Abwässer. Georg Mayer (München).

Kiesel, A., Über fermentative Ammoniakabspaltung in höheren Pflanzen. (Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 60. 1909. p. 435 ff.)

Keimpflanzen von Vicia faba, 23—24 Tage alt und bei schwachem Lichte aufgezogen, wurden zerkleinert mit etwas Sand zerrieben und unter hohem Drucke gepreßt. Der Preßsaft wurde 25 Tage hindurch bei 37° C mit Toluol und Chloroform stehen gelassen. Darauf erfolgte die chemische Untersuchung. Es zeigte sich starke Ammoniakbildung bei der Autolyse; sie wurde nicht durch den primären Zerfall der Eiweißstoffe und die Abspaltung des Amidstickstoffs gedeckt. Woher stammt das Ammoniak? Verf. glaubt aus der Aminogruppe der Aminosäuren. Butkewitsch fand aber einen gegenteiligen Ausfall. Verf. zeigt, wie dieser zu erklären ist: 1) Wahrscheinlich wurden bei der Trocknung der Keimpflänzchen die desamidierenden Fermente getötet. 2) Vielleicht traten in den Pflänzchen die sekundären Desamidierungsprozesse stark zurück und konnten nicht festgestellt werden. Matouschek (Wien).

Koch, Alfred, Weitere Untersuchungen über die Stickstoffanreicherung des Bodens durch freilebende Bakterien. (Journ. f. Landwirtsch. Bd. 57. 1909. p. 269.)

Verf. hat seine Untersuchungen über die Verwertung des durch Bakterientätigkeit im Boden festgelegten Stickstoffs durch höhere Pflanzen (siehe diese Zeitschr. Bd. 21. p. 435) weiter fortgeführt. Es ergab sich, daß der im Jahre 1905 auf Zuckerzusatz gebundene Luftstickstoff in den Jahren 1906, 1907, 1908, und auch noch 1909 erntevermehrend nachwirkte. Eine vorläufige Berechnung zeigt, daß von dem ursprünglich gebundenen Luftstickstoff bisher in der Ernte nur 31 Proz. wiedergewonnen wurden. Der in Form von Bakterienkörpersubstanz vorhandene Stickstoff wird also nur langsam von den höheren Pflanzen ausgenutzt und wirkt ähnlich wie der Stallmist und Gründüngungsstickstoff jahrelang nach.

In stickstoffreiem Sande konnte bei Anwesenheit von Zucker nach Impfung mit Bodenaufschwemmung eine deutliche Stickstoffbindung nachgewiesen werden, welche nach 2 Monaten pro 100 g Sand oder 2 g Rohrzucker 7,2 mg betrug. Im Versuchsjahre (1907) und dem darauf folgenden Jahre 1908 war es nicht möglich, auf diesem mit Zucker behandelten Sande Senf oder Buchweizen zu normaler Entwicklung zu bringen, erst im Jahre 1909 überwanden wenigstens einige der Buchweizensämlinge die schädliche Einwirkung der giftigen Umsetzungsprodukte des Zuckers und erwuchsen zu ziemlich kräftigen Pflanzen, welche erheblich mehr Trockensubstanz und Stickstoff produziert hatten, als die auf dem zuckerfrei gebliebenen Sande gezogenen Pflanzen. Da bei diesem Versuche von einer Aufschließung von Bodenstickstoff keine Rede sein kann, so ist der sichere Beweis erbracht, daß ausschließlich der assimilierte Stickstoff die Erntesteigerung verursachte.

Die im Jahre 1906 begonnenen Versuche auf ½ qm großen Freilandparzellen wurden ebenfalls fortgesetzt. Die Rohrzuckergabe hatte in der Versuchserde innerhalb zweier Monate eine Stickstoffzunahme von 15 mg pro 100 g Boden bewirkt. Im Jahre 1907 wurde auf diesen Parzellen Weizen, 1908 Roggen und 1909 Hafer angebaut. Es zeigte sich, daß der gebundene

Luftstickstoff im ersten Jahre nur wenig, sehr erheblich dagegen im 2. und 3. Jahre zur Wirkung kommt.

Von Interesse ist die Beobachtung des Verf., daß Azotobakter in verhältnismäßig zahlreichen Feld- und Waldböden nicht nachzuweisen war, und daß in diesen Böden auch keine Stickstoffbindung durch Zuckerzusatz erreicht werden konnte. Die Stickstoffbindung im natürlichen, mit Zucker behandelten Boden wird also im wesentlichen durch Azotobakter besorgt. Da die Böden, welche wenig oder gar keinen Azotobakter enthalten, nach diesen Befunden häufiger zu sein scheinen, als es bisher angenommen wurde, so gewinnt die Frage der Bodenimpfung mit Azotobakter an Interesse.

Von einer Anzahl organischer Stoffe haben nur Mannit und Dextrose bemerkenswerte Stickstoffbindung ermöglicht. Calciumsuccinat, Calciumbutyrat und Xylan bewirkten geringe Stickstoffverluste, Glycerin eine sehr schwache, in der Nähe der Fehlergrenze liegende Stickstoffzunahme.

Vogel (Bromberg).

Gerlach, Versuche über die Wirkung des Nitritstickstoffs in verschiedenen neuen Düngemitteln. (Illustr. landw. Ztg. 1909. No. 97.)

Bei Gefäßversuchen mit Hafer als Versuchspflanze wirkte Natriumnitrit selbst in Mengen, welche 1 g N pro Gefäß entsprachen, nicht schädlich. Es erwies sich vielmehr als brauchbares Düngemittel, dessen Wirkung allerdings hinter der des Natriumnitrats zurückblieb.

	Mehrertrag	
	Trockensubstanz	Stickstoff
½ g Nitratstickstoff	100	100
½ g Nitritstickstoff	91	96
1 g Nitratstickstoff	150	199
1 g Nitritstickstoff	139	166

Neuerdings wird von der badischen Anilin- und Sodafabrik ein neues luftstickstoffhaltiges Düngemittel in den Handel gebracht, welches aus fast reinem Calciumnitrit besteht. Auch dieses Präparat brachte bei Düngungsversuchen auf Freilandparzellen keinerlei schädliche Wirkung, dagegen sehr erhebliche Ertragssteigerungen hervor, welche jedoch wiederum den durch Salpeter bewirkten Mehrertrag nicht erreichten. Die Versuche mit Hafer ergaben:

		Trockensubstanz	Stickstoff
Mehr geerntet durch	4 g Nitratstickstoff	100	100
	4 g Nitritstickstoff	67	58

In ähnlicher Weise wirkte das Calciumnitrit auf nachgebauten Senf und bei Versuchen mit Möhren. Dieses neue Produkt ist demnach ein brauchbares, selbst in großen Mengen anwendbares Düngemittel. Weitere Versuche sollen Auskunft darüber geben, auf welche Ursachen die Minderwirkung des Nitritstickstoffs gegenüber dem Nitratstickstoff zurückzuführen ist.

Vogel (Bromberg).

Grabner, Bodenimpfversuche mit Nitragin und Nitrobakterine. (Journ. f. Landwirtsch. Bd. 57. 1909. p. 217.)

Verf. führte an der ungarischen Landesversuchsstation in Magyar-Ovar vergleichende Impfversuche zu Lupinen (weißen und blauen) und Peluschken aus unter Anwendung des Hiltnerschen Nitragins und der nach Angaben Bottomleys in London hergestellten Nitrobakterine. Die Versuche wurden in Gefäßen auf kalkreichem und kalkarmem Quarzsandboden mit und ohne Kaliphosphatdüngung ausgeführt. In allen Fällen war eine Wirkung der Impfdüngung und der Mineraldüngung nachweisbar. Die Nitrobacterine zeigte eine gewisse Überlegenheit über das Nitragin, Verf. hält es aber selbst für wahrscheinlich, daß die Nährsalze, welche bei Anwendung der Nitrobacterine gleichzeitig zugegeben werden, diese günstige Wirkung verursacht haben. Vogel (Bromberg).

Tacke, Einige Beobachtungen über das Wachstum von stickstoffsammelnden Pflanzen (Klee) und stickstoffzehrenden Pflanzen bei Mischsaat. (Prakt. Bl. f. Pflanzenschutz u. Pflanzenbau. Jg. 7. 1909. Heft 12.)

Verf. machte bei Anlage von Grasplätzen auf Hochmooren die Beobachtung, daß mit Gräsern gleichzeitig ausgesäter Klee (Weikßlee und Sumpfklee) eine ganz spezifische Wirkung auf die Entwicklung der Gräser ausübt. Die Einwirkung äußert sich in einem besonders kräftigen Wachstum, das unterbleibt, wo Klee fehlt, die Färbung der Gräser deutet hier auf Stickstoffhunger hin. Ob hier die Erklärungen Hiltners, der günstige Einfluß der Rhizosphäre auf die Tätigkeit der frei lebenden stickstoffsammelnden Bakterien, deren Produkte den nicht stickstoffsammelnden Pflanzen zugute kommen, zutrifft oder ob eine Hemmung oder bez. Unterbrechung von Denitrifikationsvorgängen eintritt, in deren Folge die aus dem Bodenstickstoff unter dem Einfluß von Kalk gebildeten Nitrate von den Pflanzen besser ausgenützt werden können, müssen besondere Untersuchungen unterscheiden. Die Lösung der Frage ist für die Anlage von Wiesen, insbesondere von Hochmooren ohne Frage von Bedeutung.

Schaffnit (Bromberg).

v. Seelhorst, Versuche über den Verbleib des Gründüngungsstickstoffs auf einem Sandboden. IV[1]). (Mitt. d. Deutsch. Landwirtschaftsges. 1909. Stück 33.)

Am Schluß des Jahres 1907 ergaben die Lysimeterversuche des Verf. die folgende Stickstoffabrechnung für die Jahre 1904—1907:

1 + 3,2786	7 + 5,4120	2 + 14,0828	8 + 13,9013
3 — 12,8049	9 — 10,0290	4 — 1,8055	10 — 7,1555
5 — 9,3743	11 — 10,9078	6 — 6,5203	12 — 5,5635
	14 — 20,5328		13 — 18,8877

Der relativ hohe N-gehalt in den Kasten 1, 2, 7 und 8 erklärt sich daraus, daß die Gründüngung jedesmal bis zum Eintritt des Frostes stehen geblieben und erst im Frühjahr untergebracht ist, während die Unterbringung derselben auf den übrigen Gründüngungsgefäßen 3—6 und 9—12 schon Anfang Oktober erfolgte. Der Kasten 13 hat während der ganzen Versuchsdauer eine Gründüngung nicht erhalten. Kasten 14 ist während der ganzen Zeit brach liegen geblieben.

Die Untersuchungen wurden im Jahre 1908 fortgesetzt. Versuchspflanzen waren auf den Gefäßen 2 und 8 Gerste, 4, 6, 10, 12 und 13 Roggen, 1, 3, 5, 7, 9, 11 Kartoffeln.

Die Dränagewasseruntersuchungen zeigten, daß die Kartoffelkästen wesentlich weniger Wasser verdunstet und verbraucht haben, als die Getreidekästen, im Mittel 346,4 l gegen 384,8 l. Die Brache hat beinahe ebensoviel Wasser verdunstet wie die Kartoffeln verdunstet und verbraucht haben.

---

[1]) Siehe diese Zeitschr. Abt. II. Bd. 22. p. 446.

Wie im Vorjahre, so war auch jetzt die N-ausgabe der mit Kartoffeln bestellten Kästen viel größer, als die der Getreidekästen. Es ist dies nicht auf eine verschiedene Höhe der in den Ernten enthaltenen N-mengen, sondern auf die größere Abgabe von N durch das von den Kartoffelkästen reichlicher abgeflossene Dränagewasser zurückzuführen. Der N-vorrat der Brache scheint sich allmählich zu erschöpfen.

Im allgemeinen kann festgestellt werden, daß der N-haushalt sich auf den Getreidekästen viel günstiger stellt als auf den Kartoffelkästen, und daß die späte Unterbringung der Gründüngung auf den Kästen 1, 2, 7 und 8 gegenüber der frühen auf den übrigen Gründüngungskästen im Laufe der 4 Jahre auf den Getreidekästen zu einem Plus an N von rund 18 g geführt hat, trotzdem bei der frühen Unterbringung die Ernten nicht unwesentlich höher waren.

Die Stickstoffabrechnung für die Jahre 1904—1908 stellt sich folgendermaßen:

	Gerste:	
	2:	8:
In der Gründüngung und Saat:	46,8881	47,1989
Im Dränwasser und in der Ernte:	40,1497	41,2544
	+ 6,7384	+ 5,9445

Roggen:				
4:	6:	10:	12:	13:
34,9267	29,8030	28,2628	30,5950	—
42,9461	42,1125	41,4650	42,1972	22,1519
— 8,0194	— 12,3095	— 13,2022	— 11,6022	— 22,1519

Kartoffeln:						Brache:
1:	7:	3:	5:	9:	11:	14:
42,5816	46,0779	34,1279	35,6202	35,9947	32,3885	—
47,0244	49,2022	51,0019	52,3721	54,4889	50,1728	22,4876
— 4,4428	— 3,1243	— 19,8740	— 16,7519	— 18,4942	— 17,7843	— 22,4876

Vogel (Bromberg).

Aso, K., On manuring with dicyandiamid. (Journ. of the College of Agirc. Imp. Univ. of Tokyo. Vol. 1. 1909. No. 2. p. 211.)

Verf. führte Versuche über die Wirkung von Dicyandiamid auf Buchweizen, Hafer und Reis aus. In Wasserkultur erwies sich Dicyandiamid in einer Konzentration von 0,01 Proz. als gute Stickstoffquelle. In gewöhnlichem Boden wirkten 5 g Dicyandiamid auf 10 kg Boden schon giftig. Auf Reisfeldern zeigte sich diese giftige Wirkung nicht in demselben Umfang, besonders nicht, wenn die Düngung 3 Wochen vor dem Pflanzen ausgeführt wurde. Verf. glaubt, daß die Bakterien in den Reisfeldern schneller die schädlichen Verbindungen in unschädliche verwandeln.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Grimbert, L., et **Bagros, M.,** Sur le mécanisme de la dénitrification chez les bactéries dénitrifiantes indirectes. (Compt. Rend. de la Soc. biolog. Paris. 1909. p. 760.)

Damit Nitrate völlig zersetzt werden, ist es nötig, daß zuerst die Reduktion des Nitrates in das Nitrit erfolge. Um eine Säure zu geben, muß die Nahrung ein Hydrokarbonat enthalten, das durch die Bakterien angreifbar ist. Ferner muß das Substrat Amine und Amide enthalten. Die Salpetersäure, befreit aus dem Nitrit durch die organische Säure, greift das Amin an; Stickstoff und CO_2 werden frei. Das basische Nitrat ist durch die Säure gesättigt und die Lösung bleibt neutral. Matouschek (Wien).

v. Rümker (Ref.), **Bormann, Bloch, Ehrenberg** und **Leidner,** Der Fruchtfolgeversuch in Rosenthal. (Mitt. d. Landw. Instit. Breslau. 1909. p. 491 ff.)

Ref. prüfte in dem Fruchtfolgeversuch 6 Wirtschaftssysteme bezüglich ihrer Erträge und der bei ihrer Anwendung stattgefundenen Nährstoffein- und -ausfuhr. Er ging hierbei von der intensivsten Wirtschaftsform, der Fruchtwechselwirtschaft über die Zuckerrüben-, Feldgras-, Dreifelder- und Einfelderwirtschaft bis zum extensivsten Betrieb der Caronschen Brachewirtschaft über. Vom bakteriologischen Standpunkt hat nur diese letzte Form größeres Interesse. Die Fruchtfolge in ihr war Schwarzbrache, Raps, Roggen, Weizen, Hafer, Hafer. Gedüngt wurde, abgesehen von einigen programmwidrigen Düngungen außer mit Kalk gar nicht, während von diesem zur Steigerung des Raubbaues ausgiebiger Gebrauch gemacht wurde. Bezüglich der Bestellung und der Bodenbearbeitung geschah alles, was zum möglichst energischen Umsatz des Nährstoffkapitals im Boden beitragen konnte. Der Zweck des Versuches war und bleibt auch für die weitere Fortführung, zu ergründen, „wie lange alte Bodennährstoffvorräte bei so weitgehendem Raubbau vorhalten, und auf welche Höhe sich schließlich die Erträge einstellen werden, bezw. ob eine solche Stabilierung der Erträge gewissermaßen auf den Nullpunkt eintritt.“ Als Resultat der ersten sechsjährigen Versuchsperiode konnte Verf. aus dem Vergleich der Brachwirtschaftserträge mit den Erträgen der 5 anderen Systeme einstweilen nur einen immer noch außerordentlich großen Vorrat an Nährstoffen im Boden feststellen, so daß sogar noch die ungedüngten Parzellen der Einfelderwirtschaft durchschnittlich ca. 9⅓ Ztr. Roggen zu bringen imstande waren. Dementsprechend hielten sich die Erträge der Brachwirtschaft einerseits und der Dreifelder- und Feldgraswirtschaft andererseits annähernd die Wage, obwohl bei letzterer laut Bilanz sogar schon eine kleine Anreicherung des Bodens an Mineralstoffen stattgefunden hatte. Von einer an den Erträgen wahrnehmbaren Abnahme des Bodennährstoffkapitals infolge der Brachewirtschaft konnte also, wie das vom Verf. aufs genaueste mitgeteilte Zahlenmaterial beweist, bis zur Zeit noch keine Rede sein.

Die durch die Brachewirtschaft im Verlaufe der 6 Jahre dem Boden entnommenen Nährstoffmengen betrugen nach Abzug der durch Saatgut und gelegentliche außerhalb des Programms stehende Düngungen erfolgten zugeführten Mengen für Kali 17,74 kg, für P_2O_5 4,91 und für Stickstoff 36,95 kg pro 10 ar. Übertroffen wurde dieses Defizit noch von den ungedüngten Parzellen der Einfelderwirtschaft beim Kali und der Phosphorsäure, die Dreifelderwirtschaft lieferte ebenfalls noch ein Minus an diesen beiden Nährstoffen, während bei den drei anderen Wirtschaftssystemen eine mehr oder weniger starke Nährstoffzufuhr zu verzeichnen war. Den Stickstoff betreffend hatte Verf., wie er betont, absichtlich überall Raubbau getrieben, um die enormen Vorräte daran dem Boden erst einmal zu entziehen. Vor der Hand konnte jedoch von einer nennenswerten Verminderung des Stickstoffs noch keine Rede sein, da die Erträge sogar die Tendenz zeigten, sich bei Verbesserung der Qualität noch zu heben. Es müssen also sogar noch so reichliche Mengen Stickstoff vorhanden sein, daß sie die volle Ausnutzung der mehr zugeführten mineralischen Nährstoffe noch ermöglichen. Verf. ist gleichwohl überzeugt, daß sich im Laufe der nächsten Periode die Erscheinungen des Raubbaues immer deutlicher bemerkbar machen werden. (Bei dem scheinbar noch außerordentlich großen Nährstoffreichtum des Bodens ist das für die nächsten Jahre wenigstens doch recht zweifelhaft. Ref.)

Densch (Bromberg).

Deleano, N. T., Zur Kenntnis der Desassimilation bei den Pflanzen. (Biochem. Ztschr. Bd. 17. 1909. p. 225—230.)

In einer 1908 im „Archiv biologitschiskich nauck" Vol. 14. Heft 1/2 in russischer Sprache verfaßten Arbeit hat Verf. den Vorgang der Desassimilation von organischen und Mineralbestandteilen bei Sterigmatocystis nigra beschrieben. Er fand: 1) Die das Mycelium bildenden Zellen geben nach der Reife des Pilzes den größten Teil ihrer organischen und mineralischen Bestandteile dem Nährboden zurück. 2) Die stickstoffhaltigen Verbindungen unterliegen bei diesem Prozesse einer völligen Umwandlung, da das früher vorhandene Nitrat und der Ammoniakstickstoff verschwinden und der ausgeschiedene N in anderer Verbindung erscheint. — Wie verhalten sich nun diese Erscheinungen zu den von den Pilzen ausgeschiedenen Enzymen? Lactarius sanguifluus war das Versuchsobjekt. Er enthält zwei verschiedene Liposen, eine dem Mycel angehörige im Nährboden unlösliche, welche durch Glyzerin extrahiert wurde und der Serumlipase ähnlich ist, und eine zweite, die von der Zelle des Mycels dem Nährboden übergeben wird und der pankreatischen Lipase oder dem Stepasin ähnlich ist. Sicher ist, daß die Lipasen speziell der Schimmelpilze verschiedene Eigenschaften besitzen. Matouschek (Wien).

Severini, G., Ricerche fisiologische e batteriologiche sull' Hedysarum coronarium L. (volg. Sulla). (Annali di botanica. VII. 1908. p. 33—70. Tav. III—IV.)

Verf. isolierte ein bewegliches Bacterium aus den Wurzelknöllchen des Hedysarum coronarium, das in Italien „Sulla" genannt wird. Es unterscheidet sich gut von allen andern aus Leguminosenknöllchen isolierten Arten durch folgende Eigenschaften: Es erzeugt keine Sporen, verflüssigt die Gallerte nicht, färbt sich nicht nach der Methode Gram. Auf neutralen Nährböden sehr gut, auf aus Wurzeln des Hedysarum bereiteten Nährlösungen (mit etwas Glykose) ziemlich gut kultivierbar. In Böden, wo Hedysarum nicht gepflanzt wurde, verliert es sehr leicht die Virulenz. Das Bakterium ist sicher nicht fakultativ, es ist nur ein vorübergehender Gast. Matouschek (Wien).

Vöchting, Hermann, Untersuchungen zur experimentellen Anatomie und Pathologie des Pflanzenkörpers. 318 pp., 16 Fig. im Texte und 20 Tafeln. Tübingen (Laupp) 1908.

Der Vater der experimentellen Morphologie, Vöchting, zeigt in seinem Werke, daß auch die Gewebeentwicklung einer experimentellen Forschung zugänglich ist. Er zeigt, wie durch ein Eingreifen in die Pflanze und speziell in den Vegetationspunkt die in der Pflanze schlummernden Fähigkeiten zutage treten können, die sonst nicht bemerkt werden. — Verf. beschäftigt sich zuerst mit Kohlrabi und findet: Die normale Form der Knolle ist vom Lichte abhängig; im Dunkeln verlängern sich die Knollen. Schneidet man die Blätter auf der einen Längsseite der Knolle ab, so tritt eine stärkere Entwicklung auf der beblätterten Seite hervor. Die Folge ist eine Krümmung der Knolle, indem der Scheitel nach der beblätterten Seite hinüberbewegt wird. Er wies auch nach, daß die Form der Knolle direkt von der Stellung der Blätter abhängig ist. Regenerationsfähigkeit der Knolle: Nimmt man die oberen Teile weg, so kann sich dennoch die Knolle ganz abrunden, nimmt man aber die eine Seite weg, so regeneriert die Knolle bedeutend weniger, da nicht vollkommene Vernarbung eintritt und auch die über der Wunde stehenden Blätter absterben. Wird sie gar halbiert oder noch weiter geteilt, so bildet sich eine Rinde aus, der die Epidermis fehlt. Die Wundkörper wachsen hierbei vom inneren Gewebe (nicht von einem Kambium) aus. Verf. beschreibt noch viele andere sonderbare Gebilde, die man erhalten kann. — Noch interessanter sind die Untersuchungen über die Polarität des Pflanzenkörpers, welche den Satz des Verf. erhärten, daß die Polarität der Pflanze aus der Polarität seiner Bestandteile folge. Verf. experimentierte mit Kohlrabi und Reis. — Auch die Frage, welche Folgen haben die Unterdrückung des Blühens und der Fruchtbildung, wird studiert: Es treten bei Kohlrabi und Helianthus sonderbare Hypertrophien auf. Bei Kohlrabi z. B. kommt es zu knollenartigen Schwellungen der Blattbasis und zur Ausbildung großer Blätter, wenn die Blüten unterdrückt werden. Schneidet man bei Helianthus alle Knospen aus, so zeigt der Stamm große Längswülste, die Blattstiele wandeln sich in Kissen um und die Blätter werden riesig groß. Daß dabei insgesamt merkwürdige, sehr weitgehende histologische Umwandlungen des inneren Baues der Versuchspflanzen vor sich gehen, wird nicht überraschen. Es treten z. B. abnormale Gefäßbündel und Sklerenchymelemente auf. — Im Kapitel: „Über die Bildung mechanischer Zellen“ weist Verf. nach, daß durch künstliche Belastung keine derartigen Neubildungen entstehen, daß aber durch den Zug wachsender Organe kräftigere sklerenchymatische und collenchymatische Bündel entstehen. (Versuche mit am Boden liegenden und freihängenden Kürbissen). —

Auf alle Details und auf viele, des weiteren Ausbaues harrende Gedanken konnte hier nicht eingegangen werden — da muß auf die schöne Originalarbeit hingewiesen werden. Matouschek (Wien).

Eriksson, J., Les maladies des plantes cultivées. Que faire pour les combattre? (Question soumise à la conférence des phytopathologistes, réunie à l'occasion de l'assemblée générale de l'institut international d'agriculture de Rome, deuxième session, décembre 1909.)

Trotz der Organisation des Pflanzenschutzes und trotz vieler wissenschaftlicher Arbeiten sind unsere Kenntnisse von den für die Landwirtschaft wichtigsten Pflanzenkrankheiten nur wenig fortgeschritten. So steht man z. B. dem Schaden, den der Rost in manchen Jahren anrichtet, machtlos gegenüber. Eriksson schlägt vor, zur Erforschung der wichtigsten phytopathologischen Fragen internationale Institute zu gründen. Jedes Institut soll eine große Aufgabe zur Bearbeitung erhalten, mit der es sich zehn Jahre hindurch ausschließlich beschäftigt. Das Institut soll in dem Lande seinen Sitz haben, das für die Pflanzenkrankheit, die bearbeitet werden soll, am meisten Interesse hat. Der Chef eines solchen Institutes soll von Zeit zu Zeit dem permanenten Komitee in Rom über seine Tätigkeit Bericht erstatten; dieses Komitee soll eventuell die Versuchszeit um zehn Jahre verlängern. Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Höhnel, Franz von, Fragmente zur Mykologie. VI. Mitteilung No. 182—288, gleichzeitig zweite Mitteilung über die Ergebnisse der mit Unterstützung der kais. Akademie 1907—08 von ihm ausgeführten Forschungsreise nach Java. (Sitzungsber. d. kais. Akademie d. Wissensch. in Wien, math.-naturw. Klasse. Abt. I. Bd. 118. 1909. p. 275—452, m. 1 Taf. u. 35 Textfig.)

Kritische Bearbeitung vieler Arten, zu denen die Synonyma aufgezählt werden. Neue Gattungen:

Articularia und Articulariella (mit nordamerikanische Eichen bewohnenden Arten), Basidiobotrys (auf Erde), Tuberculariopsis (an morschen Zweigen).

Neue Arten:

Nectria callispora (auf Rinde von Albizzia molluccana), N. lucida, N. luteo-coccinea; Hypocrella cretacea (auf Ammomum sp.,) Oomyces javanicus (auf Vaccinium varingaefolium), zahlreiche neue Arten aus den Gattungen Torubiella, Cordyceps, Meliola, Micropeltis, Dacryopsis, Lophionema, Metasphaeria, Neopeckia, Melanomma, Zignoëlla, Acanthostigma, Trichosphaeria, Ophiocera, Ceratostomella, Cenangium, Penicillium (cicadinum n. sp. als Töter der Zikaden), Circinotrichum, Sphaeridium, Dendrodochium, Sporocystis usw. usw.

Neues System der Myriangiaceen. — Streichung von aufgestellten Arten. — Kritische Bearbeitung vieler Genera. — Javanische Myxomyceten (2 neue Genera und neue Arten). Matouschek (Wien).

Mayor, E., Notes mycologiques. (Bull. Soc. neuchâteloise sc. nat. T. 36. 1909. p. 30—36.)

1) Von Uredineenvorkommen interessieren uns: Ochrospora Sorbi (auf Pirus communis.) Aecidium sp. auf Sedum reflexum, das neben Koeleria cristata und Valesiaca stand, die von Puccinia longissima befallen waren. Aecidium sp. auf Crepis biennis neben Carex muricata, die von einer Puccinia befallen war. Ferner Aecidien auf Cirsium rivulare neben Carex Goodenoughii, das von einer Puccinia infiziert war.

2) Oidium quercinum, das in der Schweiz auch auftritt. Verf. fand es auf Quercus perdunculata, sessiliflora und pubescens. Er fand aber schon 1899 bei Genf ein Oidium auf der Eiche, das dem obigen sehr ähnelt und das in der Kultur Perithecien vom Charakter der Microsphaera zeigte.

Anfangsweise erwähnt hier der Referent, daß das Oidium quercinum auch um Mährisch-Weißkirchen und um Wien stark auftritt (1909). Matouschek (Wien).

Saccardo, Notae mycologicae. (Annales mycol. Vol. 7. 1909. p. 432—437.)

Verf. beschreibt hier einige neue in Italien, Frankreich und Deutschland von verschiedenen Sammlern gesammelte Pilze, nämlich Sphaerella cuprea auf Ceratonia siliqua, Underwoodia Campbelli auf Kohlenmeilerplätzen, Phyllosticta negundicola auf Acer negundo, Phomopsis epicarpa auf Hülsen von Robinia pseudacacia, Ascochyta Rubi auf R. fructicosus, Septoria modonia auf Sonchus arvensis, Gliocladium elatum auf Schizophyllum commune, Didymaria lutetiana auf Brachypodium pinnatum, Coniothyrium melanconicum auf Ribes grossularia, Blennoria Lawsoniana auf Chamae cyparis Lawsoniana, Microcera curta auf Coccus sp. Neger (Tharandt).

Smith, A. Lorrain, New or rare Microfungi. (Transact. British Mycol. Soc. Vol. 3. 1908/09. [1909]. p. 111—124, w. 6 plat.)

Für die Flora von England werden viele neue und seltene Arten aus diversen Gattungen (Phyllosticta, Gloeosporium, Marssonia, Monilia, Entyloma, Aecidium usw.) genannt und beschrieben. Matouschek (Wien).

Vestergren, T., Micromycetes rariores selecti. Fasc. 51—54. No. 1251—1350. Stockholm 1908.

Wie die früheren Faszikel so enthalten auch die vorliegenden recht seltene Arten, und zwar speziell viele Uredineen aus fremden Ländern. Kritische Erläuterungen zu den ausgegebenen Nummern werden in der Zeitschrift „Botaniska Notiser“ vom Verf. veröffentlicht werden.

Matouschek (Wien).

Jaap, Otto, Zur Flora von Glücksburg. (Schrift. d. naturwissenschaftl. Vereins f. Schleswig-Holstein. Bd. 14. 1908. p. 296—319.)

Die Schrift zählt auch die um Glücksburg, einem Seebade an der Ostsee, gefundenen Pilze auf. Uns interessieren folgende Angaben:

1) Die Mucedinacee Cercosporella centaureae Syd. scheint eine Ramularia zu sein.

2) Septoria sp. in einer von S. pini Fuck. gänzlich verschiedenen Form auf dürren Nadeln von Abies alba.

3) Septoria sp. auf Solidago virgaurea mit Sporen, die nur bis 30 μ lang und 1,5 μ dick sind. Von S. virgaureae durch andere Fleckenbildung und kleinere Sporen verschieden; vielleicht eine neue Art.

4) Septoria calamagrostichis (Lib.) Sacc. auf Calamagrostis epigeios. Da die Sporen bis 60 μ lang, 15 μ dick, gekrümmt und septiert sind, so doch vielleicht eine neue Art oder Abart.

5) Marssonina decolorans K. et Bub. 1904 auf Acer pseudoplatanus; durch andere Fleckenbildung etwas abweichend.

Neu für Europa:

Eucronartium typhuloides Atk. 1902 zwischen Moos einer Esche; bisher nur aus Ithaca bekannt.

Neu für Deutschland:

Xylogramma holoschoeni (De Not.) auf Schoenoplectus lacustris; Nectria mammoidea Pl. auf Eichenwurzeln, in England und N.-Amerika auf Ulex und Betula; Melanopsamma Saccardiana B. et Rouss. (in hohler Eiche); Herpobasidium filicinum (Rostr.) auf Aspidium filix mas. Matouschek (Wien).

Jaap, Otto, Weitere Beiträge zur Pilzflora der nordfriesischen Inseln. (Schrift. d. naturwissenschaftl. Ver. f. Schleswig-Holstein. Bd. 14. 1908. p. 15—33.)

In mykologischer Beziehung wurden vom Verf. namentlich die Inseln Föhr, Amrum, Sylt und Röm erforscht. Zwölf für die Wissenschaft neue Arten werden aufgestellt:

Tapesia rosae Fuck. f. n. ulicis Rehm in litt. (auf faulenden Stämmen von Ulex europaeus), Naevia Rehmii Jaap (Phacidiinee, auf vorjährigen

Stengeln von Juncus anceps var. atricapillus), Pleospora salicorniae Jaap (auf alten Stengeln von Salicornia herbacea), Pl. Jaapiana Rehm in litt. (in alten Stengeln von Plantago maritima), Diaporthe spina Fuck. f. n. pusilla Rehm (auf dürren Zweigen von Salix repens), Phoma suaedae Jaap (auf dürren Stengeln von Urtica dioeca), Ph. comari Jaap (auf dürren Stengeln von Comarum palustre), Ph. armeriae Jaap (auf dürren Blütenbestandteilen von Armeria vulgaris), Coniothyrium obionis Jaap (auf dürren Stengeln von Obione portulacoides), Diplodina obionis Jaap (ebenda), D. salicorniae Jaap (auf vorjährigen Stengeln von Salicornia herbacea), Camarosporium obionis Jaap (auf gleichem Substrate wie die vorletzte Art), Myxosporella populi Jaap (auf dürren Zweigen von Populus alba), Coniosporium ammophilae Jaap (auf alten Halmen von Ammophila baltica, von C. arundinis durch kleinere Sporen und von C. rhizophilum durch andere Konidienträger ganz verschieden.)

Auf den genannten Inseln greifen nordische und westeuropäische Arten in das deutsche Floragebiet herüber und zwar von ersteren:

Puccinia epilobii, Arthrinium bicorne, Herpotrichia chaetomoides, Metasphaeria culmifida, Diplodia atriplicis, von letzteren Puccinia sonchi, Phoma ammophilae, Diplodia narthecii, Camarosporium metableticum, Anthostomella ammophilae u. a. — Die meisten Pilzarten beherbergen die Nährpflanzen Ammophila und Phragmites.

Neue Nährpflanzen sind:

Potentilla procumbens und silvestris für Exoascus potentillae (Farl.) Sad.; und Septoria tormentillae D. et Rob.;
Juncus squarrosus für Niptera submelaena Rhem;
Ammophila baltica für Mycosphaerella lineolata (Desm.), Anthostomella ammophilae Sacc. und Camarosporium metableticum Trail;
Agriopyrum junceum und repens für Leptosphaeria eustoma (Fr.) Sacc. forma tritici (Gar.) Pass.;
Atriplex litorale für Pleospora media Nießl;
Statice bahusiensis für Phleospora Jaapiana P. Magn.

Matouschek (Wien).

Moesz, G., Gombák Budapeströl és környékéröl. I. Közlemény. [Pilze aus Budapest und Umgebung.] 1. Mitt. (Botanikai közlemények. Vol. 8. 1909. p. 212—237, mit 1 Taf.) [Magyar. m. deutsch. Resumé.]

141 Arten werden angeführt, 20 davon sind für Ungarn neu. 13 Arten und eine Varietät sind neu:

Didymella adonidis (in petiolis siccis Adonidis vernalis), D. eryngii (in caule emortuo Eryngii campestre), Phyllosticta campanulina (in pagina superiore foliorum vivorum Campanulae persicifoliae), Phoma adonidis (in petiolis siccis Adonidis siccis Adonidis vernalis), Cytospora broussonetiae (in ramis corticatis Broussonetiae papiriferae), C. loranthi (in ramis corticatis Loranthi europaei), C. seselis (in caulibus siccis Seselis glauci), Vermiculariella drabae (in foliis caulibusque siccis Drabae lasiocarpae), Sporonema rameale Desm. var. crassispora (in ramis siccis Sambuci ingrae), Gloeosporium microstomoides (in capsulis maturis Catalpae bignonioides), Gl. sisymbrii (in caulibus emortuis Sisymbrii strictissimi), Cryptosporium seselis (in caulibus siccis Seselis glauci), Coniothecium eryngii (in caulibus emortuis Eryngii campestris), Alternaria nucis (in nuce Juglandis regiae). —

Neue Wirtspflanzen:

Lathyrus megalanthus für Ascospora melaena (Fries), Draba lasiocarpa für Puccinia drabae Rud. und für Pleospora pyrenaica Niessl, Hedera Helix für Colletotrichum gloeosporioides Penz. — Viele ergänzende Diagnosen, letztere lateinisch verfaßt. Kritische Bemerkungen. Matouschek (Wien).

Zimmermann, Hugo, Verzeichnis der Pilze aus der Umgebung von Eisgrub. (Verhandl. d. naturf. Ver. in Brünn Bd. 47. 1908. Brünn 1909. p. 60—112, m. 4 Taf.)

Verf. berücksichtigt nicht nur die Pilze, die er an wildlebenden Pflanzen vorfand, sondern auch jene, die auf den Gewächsen des bekannten riesigen fürstlich Liechtensteinschen Hofgarten (Parks, Baumschulen, Obst- und Gemüsegärten, Treibhäuser) vorkommen. Von der Aufzählung, die eine sehr große Zahl von Arten enthält, erscheinen die Ordnungen der Saprolegniineae, Helvellineae, Lalboulbeniineae, Tremellineae, Hymenomycetineae, Lycoperdineae, Hyphomycetes ausgeschlossen. Verf. wird diese in einem späteren Verzeichnisse berücksichtigen. Neu sind:

Fungi imperfecti: Phyllosticta Bletiae (in foliis vivis Bletillae hyacinthinae Reichb. f., einer Orchidee im Treibhause), Ph. Spinaciae (in foliis vivis Spinaciae oleraceae in area vitreis munita cultae), Ph. Stangeriae (in eodem substrato Stangeriae paradoxae Th. Moore, einer Cycadacee des Treibhauses), Ascochyta Cotyledonis (in eodem substrato Cotyledonis gibbiflorae Moc. et Sess., einer Warmhaus-Crassulacee), Ascochyta Malvae (in foliis vivis Malvae neglectae Wallr.), Diplodia Bryoniae (in caulibus vivis Bryoniae dioicae Jacq.), D. Phellodendri (in ramulis siccis Phellodendri amurensis Rupr. in horto), D. Stangeriae (in foliis vivis Stangeriae paradoxae Th. Moore), Diplodiella fruticosa (ad ramos inflorescentiae et mortuos Amorphae fruticosae L.), Hendersonia Opuntiae (in caulibus Opuntiae comanchicae Eng. in horto; sehr schädlich.)

Von den vielen Bemerkungen interessieren uns hier folgende:

Fuligo septica (L.) erstickt oft die Ananaspflanzen. Plasmopara cubensis wurde nie auf Cucurbita- und Citrullus-Arten bemerkt. Bremia Lactucae Reg. ist besonders den Sämlingen und jungen pikierten Salatpflanzen im Mistbeete schädlich; werden diese ins Freie verpflanzt, so geht oft der Pilz ganz ein. Peronospora parasitica (Pers.) Tul. ruiniert Cheiranthus Cheiri L. gründlich. Graphiola Phoenicis (Moug.) befiel, bezogen auf Pflanzen von Phoenix Canariensis Hort. und reclinata Jacq. keine sonstigen Palmen im Gewächshause. Cronartium asclepiadeum (Willd.) scheint sich auch ohne Aecidienbildung auf Paeonia zu erhalten. Puccinia Chrysanthemi Roze trat 1899 verheerend auf den Kulturen von Chrysanthemum indicum L. auf, bildete aber nur Uredosporen und verschwand ganz. P. Iridis Wallr. befiel nie Arten aus der Sektion Pogoniris der Gattung Iris. Puccinia Polygoni amphibii Pers. trat nie auf der flutenden Form der Nährpflanze auf. P. Sorghi Schwein. scheint sich auch ohne Aecidienbildung zu erhalten. Phragmidium subcorticium (Schrank) Wint. scheint in Bezug auf die Sorten von Rosa recht wählerisch zu sein. Darwin- und Papagei-Tulpen scheinen widerstandsfähiger gegen Sclerotinia bulborum (Wakk.) zu sein. Bezüglich der Perithecien stellen sich zwischen der Rosa und Pfirsich bewohnenden Sphaerotheca pannosa (Wallr.) Unterschiede heraus, welche es vielleicht rechtfertigen, wenn beide Formen als verschiedene Arten (oder wenigstens Varietäten) aufgefaßt werden. Podosphaera leucotricha (Ell. et Ev.) verursacht, daß auf den befallenen Zweigen von Apfelbäumen mehrere Jahre hindurch sehr kleine Blätter erzeugt werden. Phyllosticta Brassicae Westdp. und Ph. Napi Sacc. sollen wohl zu einer Art vereinigt werden; die Eisgruber Exemplare stimmen in den Sporenmaßen mit Ph. Napi, im Auftreten der rosenroten Sporenranken mit Ph. Brassicae, in der Farbe der Blattflecken mit beiden Arten überein. — Auf dürren Stengeln von Goniolimon tartaricum (L.) Boiss. tritt eine Form von Phoma Staticis F. Tassi auf, die doppelt so große Sporen hat als Typus; sie verdient den Namen var. nov. tartaricae. Ascochyta Lantanae Sacc. muß zur Gattung Hendersonia gestellt werden, da im ältesten Teil des Blattfleckens Sporen auftreten,

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

die 3—5zellig, walzig, an beiden Enden abgerundet sind und die Dimensionen 12—18 μ × 3—4 μ haben. Septoria exotica Speg. ist der Kultur der neuseeländischen Veronica speciosa R. C. im Treibhaus schädlich. — Septoria piricola Desm. tritt besonders stark auf den Sorten „Philipp Goes", „Clapps Liebling" und „Williams Christbirne" auf. Septoria Sedi Westdp. macht sich an überwinterten Pflanzen von Cotyledon pachyphytum Baker und C. gibbiflorum unangenehm bemerkbar. Septoria Westendorpii Wint. ist wohl mit S. Atriplicis (W.) Fuck und S. Chenopodii Westdp. identisch. Gloeosporium Louisiae Bäuml. (auf Buxus sempervirens) ist nur der fortgeschrittene Reifezustand von G. pachybasium. Vermicularia Lolii Fautr. muß, da ein Gehäuse fehlt, zu Colletotrichum gestellt werden. Sehr eingehend beschäftigt sich Verf. mit Colletotrichum Orchidearum Allesch., der auf sehr vielen Orchideenarten in Warmhäusern zu Eisgrub vorkommt und sie tötet. Die ziemliche Gleichartigkeit der Sporen in Bezug auf Form und Größe sprechen gegen eine Unterscheidung von Varietäten im Sinne Alleschers u. a.; Verf. fand analoge Colletotrichum auch auf Bromeliaceen (Billbergia, Vriesea), auf Cyclanthaceen (Carludovica, Ludovica), auf Palmen (Rhapis, Martinezia, Chamaedorea), auf Cycadeen (Stangeria). Diese alle stimmen in den Sporenausmaßen und in der Weise des Vorkommens mit C. orchidearum Allesch., zum Teil mit C. Dracaenae All. und C. Cordylines Poll. so überein, daß Verf. Abstand nimmt, dieselben als eigene Arten aufzufassen, vielmehr der Meinung ist, daß alle diese an Warmhauspflanzen sich entwickelnden Colletotrichum zu einer einzigen oder wenigen nicht stark differierenden Arten gehören. Darüber Aufschluß gebende Infektionsversuche sind noch nicht abgeschlossen.

Von vielen Pilzen werden abweichende bezw. ergänzende Diagnosen in deutscher Sprache gegeben. Viele neue Wirtspflanzen werden angeführt.

Matouschek (Wien).

Paul, Josef, Beitrag zur Pilzflora von Mähren. (Verhandl. d. naturf. Ver. Brünn. Bd. 47. 1909. p. 119—148.)

Das kritische Verzeichnis der namentlich in Nordmähren gefundenen Pilze — berücksichtigt werden fast alle Pilzordnungen — gewinnt dadurch an Interesse, daß die Mykologen von Niessl und Fr. Bubák viele Arten revidierten. Neu sind:

Nitschkia moravica Niessl (auf Aesculus Hippocastanum, ein Pyrenomycet); Sporidesmium Cucumis Niessl (auf Cucurbita Pepo; dürfte zu einer Cucurbita bewohnenden, noch unbekannten Pleospora gehören), Sporotrichum expansum Niessl (auch ein Fungus imperfectus; auf feuchtem Löschpapier, auf dem Calcium phosphoricum getrocknet wurde). — Eine Notiz noch: Saccardos Änderung des Namens Nitschkia in Coelosphaeria ist ganz unbegründet, da die angeblich gleichlautende Algengattung jedoch Nitzschia heißt. Coelosphaeria cupularis (recte Nitschkia) Karst. entspricht aber nicht der Nitschkia Fuckelii-Coelosphaeria acervata Karst. muß auch Nitschkia ac. heißen.

Matouschek (Wien).

Cruchet, Paul, Contribution à l'étude de la flore cryptogamique du canton du Tessin. (Bull. de la soc. vaudoise d. scienc. nat. T. 45. 1909. p. 329—339.)

Verf. sammelte emsig in der Umgebung des Lago Maggiore und Lugano und zählt die gefundenen Uredineen, Ustilagineen, Peronosporeen, Chytridineen, Ascomyceten und Fungi imperfecti auf, wobei die Wirtspflanze notiert wird. Einige Arten sind für die Schweiz überhaupt, einige für den Canton Tessin neu. Neue Arten werden nicht beschrieben.

Matouschek (Wien).

Turconi, Malusio, Intorno alla micologia lombarda. Memoria I. (Atti d. Istit. botan. d. R. Univers. di Pavia. N. Ser. Vol. XII. 1908. p. 57—284.)

Eine kritische Aufzählung aller in der Lombardei bisher gefundenen

Pilze. Im vorliegenden ersten Teile werden 1970 Arten nebst vielen Formen und Abarten notiert. Die Lokalitäten, die Substrate, die Exsikkatenwerke und die reiche Literatur werden gewissenhaft verbucht. Die Anordnung erfolgte nach Saccardos Sylloge Fungorum.

Matouschek (Wien.)

Magnus, Paul, Beitrag zur Kenntnis der parasitischen Pilze Ägyptens. (Hedwigia.Bd. 49. 1909. p. 93—99, m. 1 Taf.)

J. Bornmüller sammelte im Frühjahr 1908 in Ägypten namentlich parasitische Pilze, die Verf. bestimmt hat.

Neu ist:

Puccinia Santolinae (auf **Achillea Santolina** L., zur Gruppe der P. **Hieracii** gehörend, nur Uredo- und Teleutosporen).

Bezüglich der Verbreitung ist interessant, folgendes zu erfahren:

1) **Puccinia Launaeae** R. Maire 1907, war bisher nur aus Marokko bekannt geworden, wahrscheinlich im ganzen Gebiete der nordafrikanischen Mittelmeerküste verbreitet; gehört ebenfalls zur obengenannten Gruppe;

2) **Puccinia rufipes** Diet. (dazu das **Uredo Imperatae** P. Magn. 1900 gehörend) ist weit verbreitet: Tokyo, Busa (Ostindien), Jaffa, Kairo;

3) **Ustilago bromivora** (Tul.) Fisch. v. Waldh. war noch nicht aus Afrika bekannt.

Biologisch interessant ist:

a) **Ustilago Lolii** P. Magn. verursacht vollständige Zerstörung der Ährchen von **Lolium temulentum**, er gleicht daher sehr dem ihm überhaupt nahestehenden **Ustilago Tritici** (Pers.) Jens. Wozu gehört nun das von vielen Forschern in den Körnern von **Lolium temulentum** vegetierende Mycel? Entweder zu einem daselbst auftretenden Brandpilz (z. B. **Tilletia Lolii** Auersw. oder **Sorosporium Lolii** Thm.) oder zu der **Thecaphora Westendorpii** Fisch. v. Waldh. (= **Polycystis Lolii** West.), oder zu einem anderen, keiner Ustilaginee zugehörenden, Pilze.

b) **Ustilago Aschersoniana** Fisch. v. Waldh. fand Bornmüller in deformierten Infloreszenzen von **Cutandia memphitica** (Syr.). Dazu gehört wohl auch **Ust. Cutandiae-memphiticae** R. Maire. Die Art variiert in der ± deutlichen Ausbildung der körnigen Verdickungen des Epispors. In Nordafrika weit verbreitet.

c) **Uredo** zu **Puccinia Caricis** (Schum.) Rebent. s. lat. auf **Carex divisa** Huds. Da diese Art heterözisch ist und **Urtica dioa** L., die Zwischenwirtspflanze des **Aecidiums** der Hauptart, in Egypten nicht vorkommt, so könnte wohl zu dieser in Egypten auf **Carex divisa** auftretenden **Puccinia** ein **Aecidium** auf einem anderen Zwischenwirt gehören. Dann aber müßte die Art auf Grund dieses verschiedenen biologischen Verhaltens als biologische Art abgetrennt werden.

Matouschek (Wien).

De Wildeman, Em., Flore du Bas-et du Moyen-Congo. Études de systématique et de géographie botaniques. (Ann. du Musée d. Congo Belge. Bot. Sér. Vol. V. T. III. Fasc. 1. 1909. p. 1—147, planch. 1—27.)

In der wunderschön ausgestatteten Abhandlung werden nicht nur die Phanerogamen und Pteridophyten, sondern auch Pilze behandelt. Letztere bearbeiteten † P. Hennings und H. und P. Sydow. Im ganzen wurden 117 Pilze angeführt. Neu sind:

Calocera nigripes, Ustilago congensis, Tuberculina pallida, Uromyces concoensis, Puccinia lippicvora, P. insolita, Aecidium incomparabile, Uredo convestita, Physalospora Clerodendri, Nectria (Eunectria) caespiticia, N. (Dilonectria) congensis, Sphaerostilbe ochracea, Hypocrea

(Homalocrea) subsulphurea, Peroneutypa asperrima, Peroneutypella applanata, P. obesa, Fracchiaea affinis, Roselinia (Coniomela) pulchella, Xylaria papillata, Lagerheimia pilosa, Cercospora contraria, C. Wildemanii, Arthrobotryum caudatum. Bei manchen schon bekannten Arten findet man recht kritische Notizen. Matouschek (Wien).

Patouillard, N., Quelques champignons de l'Annam. (Bull. Soc. mycolog. France. Vol. 25. 1909. p. 1—12, m. 2 plat.)

Aufzählung der von Eberhardt in Annam (Langbianggebirge) gesammelten Pilze. Näher beschrieben werden die folgenden, größtenteils neuen Arten:

Aleuria annamitica, Sarcosoma orientale, Cyphella gigas, Microporus mollis, Leucoporus velutipes, Leptoporus fragilis Fr., Strobilomyces annamiticus, Paxillus sulcatus, Cantharellus glutinosus, Laschia Eberhardti, Lentinus ursinus F., Mucidula alphitophylla Berk. et Curt., Hygrophorus erinaceus, Pluteus neurodermus, Pholiota phlebophora. Neger (Tharandt).

Sydow, H. et **Sydow, P.,** Fungi Paraënses. (Hedwigia, Bd. 49. 1909. p. 78—84.)

C. F. Barker sammelte in der Umgebung von Para Pilze, die vom botanischen Museum in Dahlem-Berlin den Verff. zur Bestimmung übergeben wurden.

Neu sind:

Uredo Chrysophylli (in foliis Chrysophylli spec.), Nectria Melanommatis (in stromatibus vetustis Melanommatis Caesalpiniae P. Hen.), Leptosphaeria Desmonci (in ramis Desmonci), Trichosphaeria paraënsis (in ramis emortuis Stenocalycis brasiliensis);

die Valsaceen Eutypella citricola (in ramis Citri aurantii), E. Cordiae (in ramis Cordiae umbraculiferae), E. Murrayae (in ramis Murrayae exoticae), E. Stenocalycis (in ramis Stenocalycis brasiliensis), Peroneutypa exigua (ad corticem Citri aurantii); Calloria coccinea (eine Bulgariacee, in ramis Ingae dulcis);

die Sphaeropsidaceen Dendrophoma vagans (in foliis Philodendri), Macrophoma Bakeri (in foliis vivis Cordylines), Pyrenochaeta vexans (in foliis vivis vel languidis Sancheziae nobilis), Diplodia cocoina (ad truncos Cocoes nuciferae), D. Euterpes (in vaginis emortuis Euterpes edulis), Botryodiplodia Ingae (in leguminibus emortuis Ingae cinnamomeae);

die Dematiaceen Helminthosporium Viticis (in foliis Viticis flaventis), Brachysporium torulosum (in foliis emortuis Musae sapientium);

die Stilbaceen Stilbella melanotes (in cortice Bactridis maioris), Isaria elegantula (in ramis emortuis Murrayae exotica);

Hymenopsis paraënsis (eine Tuberculariacee, in foliis emortuis Philodendri sp.).

Die Diagnosen sind lateinisch verfaßt. Matouschek (Wien).

Minakata, K., A list of Japanese Myxomycetes. (Bot. Mag. Tokyo. Vol. 22. 1908. p. 317—323.) [Japanisch.]

Verf. sandte eine Reihe von Myxomyceten aus Südjapan (34° n. Br.) an das British Museum, London. Die Sammlungen wurden von A. und G. Lister bestimmt und die Resultate an verschiedenen Orten veröffentlicht (Journ. of Bot., Bot. Mag. Tokyo, Ann. R. Bot. Gard. Peradeniya). Die vorliegende Arbeit enthält die Aufzählung von 74 Myxomyceten aus der genannten Gegend. Es finden sich darunter einige neue Arten, die noch der Beschreibung harren. Herter (Montevideo).

Tranzschel, W., Revision der in Zentralasien von Herrn Ove Paulsen gesammelten Uredineen. Additions and corrections to: Lieutenant Olufsens second Panier-Expedition. Plants collected in Asia-Media and Persia. (Botan. Tidsskr. 29. 1909. p. 154—157.)

Rostrup hat die Uredineen der genannten Expedition bestimmt. Verf. hat die Pilze später revidiert und bringt folgende Korrekturen an den Bestimmungen Rostrups (Botanisk Tidsskrift 28, 1907, p. 215 f.) an:

Puccinia Phragmitis (Schum.) Körn. ist teils wirklich dieser Pilz, teils P. Isiacae (Th.) Wt.; Aecidium Spinaciae Rostr. ist P. Isiacae st. I.; P. Circii Lasch ist P. Cousiniae Syd.; P. conglomerata ist P. expansa Link; Uromyces Astragali (auf Astragalus sp.) ist Ur. Glycyrrhizae (Rbh.) Magn.; Aecidium tataricum Rostr. ist Aec. Ixiolirionis Kom.; Puccinia Pimpinellae ist ein Hyphomycet und Gymnosporangium juniperinum und Aecidium Pimpinellae sind sicher falsch eingereiht. Matouschek (Wien).

Hegi, G., Eine neue Alge und Ustilago Luzulae Sacc. (Mitteil. d. bayer. botan. Gesellsch. z. Erforsch. d. heim. Flora. II. Bd. 11. 1909. p. 181—184.)

Nur der Pilz interessiert uns. Am Wege von Schliersee auf die Gimpelalpe fand Verf. Exemplare von Luzula, in deren Blüten keine Staubblätter zu sehen waren. Der brandige Fruchtknoten war umgeben von vielen, einen Schopf bildenden blassen Hochblättern. Aus letzteren sproßten mitunter ähnliche ziemlich kleine Sprossen hervor. Döll nannte solche Exemplare Luzula pilosa Willd. var. prolifera. Ähnliches findet sich bei L. campestris, spadicea A. H., spicata und Forsteri DC. Die bayerischen Vorkommen werden genau verzeichnet.

Matouschek (Wien).

Stone, R. E., A new species of Puccinia. (Bull. of the Torrey botan. Club. Vol. 36. 1909. p. 549—552.)

Auf lebenden Blättern von Rhynchospora corniculata (Lam.) A. Gr. zu Auburn (Alabama) fand Verf. eine neue Puccinia-Art, die er P. angustatoides nennt. Gegenüber der P. angustata Peck auf Scirpus atrovirens sind die Teleutosporen im Sorus tiefer eingesetzt, die Uredolager brauner und sehr selten zusammenfließend, die Uredosporen einige μ kleiner. Matouschek (Wien).

Stone, R. E., Species of Gymnosporangium in Southern Alabama. (Torreya. Vol. 9. 1909. p. 114—117.)

Es wurden folgende Arten gefunden:

G. macropus Link auf Sabina virginiana (L.) und *S. barbadense, G. globosum Farl auf S. virginiana und *S. barbadense, G. flaviforme Atk. auf S. virginiana, G. Clavipes C. et P. auf S. virginiana, G. Nidus-avis Thax. auf S. virginiana, G. bermudianum Earle auf S. barbadense, G. biseptatum Ellis auf Chamaecyparis thyoides (L.), G. Ellisii Berk. auf Chamaecyparis thyoides (L.).

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Das Sternchen vor der Wirtspflanze zeigt an, daß letztere für den betreffenden Pilz neu ist. Matouschek (Wien).

Wilson, G. W., Studies in North American Peronosporales: IV. Host index. (Bull. Torr. Bot. Club. Vol. 35. 1908. p. 543—554.)

Verf. gibt ein systematisch geordnetes Verzeichnis der Wirtspflanzen für die bis jetzt in Nordamerika beobachteten Peronosporales, also die Gattungen:

1) **Albugo**, 2) **Basidiophora**, 3) **Bremia**, 4) **Peronospora**, 5) **Phytophthora**, 6) **Plasmopara**, 7) **Pseudoperonospora**, 8) **Rhysotheca**, 9) **Sclerospora**.

Es ergibt sich daraus, daß besonders die Compositen viele Feinde unter den Peronosporales haben (Gattungen 1, 2, 3, 4, 8), es folgen die Cruciferen (1, 4) und die Centrospermen (1, 4). Die übrigen Familien der Dikotyledonen sind:

Asclepiadaceen (8), Balsaminaceen (8), Borraginaceen (4), Caprifoliaceen (8), Convolvulaceen (1), Cucurbitaceen (7, 8), Dipsacaceen (4), Euphorbiaceen (4), Fumariaceen (4), Geraniaceen (8), Grossulariaceen (8), Hydrophyllaceen (4), Labiaten (4), Leguminosen (4), Limnanthaceen (4), Linaceen (4), Onagraceen (4), Papaveraceen (4), Plantaginaceen (4), Polemoniaceen (4), Polygonaceen (4), Primulaceen (4), Ranunculaceen (4, 5, 6), Rosaceen (4), Rubiaceen (4), Saxifragaceen (4), Srcophulariaceen (4), Solanaceen (4, 5), Sterculiaceen (5), Ulmaceen (7), Umbelliferen (8), Urticaceen (4, 8), Violaceen (4), Vitaceen (8).

Von Monokotylen werden nur genannt Allium (4), Caladium (4) und verschiedene Gramineen (9). Herter (Montevideo)

Harder, Richard, Beiträge zur Kenntnis von Xylaria Hypoxylon (Lin.) (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. Jahrg. 7. 1909. p. 429—436, 441—467.)

Die monographische Bearbeitung von Xylaria Hypoxylon war eine dankbare Aufgabe, insofern, als so gut wie nichts über den Pilz bekannt ist. Die Anregung zu ihr gab ein Hinweis von v. Tubeuf in Lafars Handbuch der techn. Mykologie, in dem auf eine auffallende, vermutlich mit Xylaria im Zusammenhang stehende Erscheinung, die tiefschwarze Verfärbung der Oberfläche des befallenen Holzkörpers, aufmerksam gemacht wird.

Die Entwicklung des Pilzes und Bildung der schwarzen Kruste setzt ein ziemlich hohes Maß von Feuchtigkeit voraus. Trotzdem vermag sich Xylaria in vollkommen lufttrockenem Holz am Leben zu erhalten. Die Farbe des zerstörten Holzes ist entweder weiß oder hellbraun; gleichzeitig mit der Holzzerstörung durch Xylaria auftretende dunkle Farbe ist auf die Mitwirkung fremder Pilze zurückzuführen. Die Bildung der schwarzen Kruste und der dunklen Zonen im Holzkörper wird durch Xylaria selbst hervorgerufen. Die Kruste besteht nach dem mikroskopischen Bild nicht in einem Überzug, sondern in einer Einlagerung zahlreicher, eng aneinandergepreßter und verschlungener Hyphen in den obersten (2—4) Zellreihen. Die das Innere des Holzkörpers regellos durchziehenden Zonen, erstrecken sich meist nur auf eine Zellreihe. Die einzelnen Fäden der Zonen stehen durch äußerst feine Bohrlöcher von Zelle zu Zelle in Verbindung, selten werden Tüpfel als Durchtrittspforten benutzt. Krusten und Zonen stellen nach Ansicht des Verf. Ruhestadien dar. Neben dem dunkelgefärbten Mycel durchziehen auch ungefärbte Hyphen gleichmäßig den Holzkörper, denen die Aufgabe der Holzzersetzung zufällt. Diese wird auf zweierlei Weise bewerkstelligt, entweder durch Verwandlung der Zellmembrane in Zellulose, oder durch direkte Lösung ohne vorherige Verwandlung in Zellulose (!). Hier dürfte sich Verf. nicht ganz klar oder zu bestimmt ausgedrückt haben. Die Zerstörung der Zellwand durch holzzersetzende Encyme soll nach Czapek bekanntlich in der Weise vor sich gehen, daß der Hadromalcelluloseester durch Hadromase gespalten und die freigewordene Cellulose durch Cytase in resorptionsfähige Form übergeführt wird. Über die Lignincomplexe und ihre Veränderungen durch Encyme ist nichts bekannt. Von einer Verwandlung der Zellmembrane in Zellulose schlechtweg kann wohl nach der heute noch so lückenhaften Kenntnis der physiologischen Chemie des Holzes kaum gesprochen werden. Zellulosereaktion beobachtete Verf. in Holzteilen, die typische Weißfäule aufwiesen; in noch weniger zersetztem Holz trat Zellulosereaktion nicht ein, hier soll die innere und auch mittlere Membrane ohne Umwandlung in Zellulose gelöst werden. Die Encymausscheidungen müßten demnach lokal und qualitativ verschieden sein.

Die braune Färbung des Mycels setzt ein gewisses Alter, entsprechende Ernährungsverhältnisse und Lufteinfluß voraus. In der Umwandlung des farblosen in dunkel gefärbtes Mycel sieht Verf. in erster Linie ein Schutzmittel gegen Austrocknung. Diese Anschauung steht mehr oder weniger im Widerspruch zu dem auf experimentellem Weg gewonnenen und bereits eingangs wiedergegebenen Resultat, nach dem zum Übergang des farblosen in dunkelgefärbtes Mycel eine ziemlich hohe Feuchtigkeit erforderlich ist. Der Nachweis, daß es sich nicht um eine Oxydationswirkung handelt, ist nicht erbracht. In Kulturen bei Luftabschluß und an Holzstücken, die unter Wasser aufbewahrt wurden, trat die eigentümliche Erscheinung nicht auf. Verf. läßt denn diese Möglichkeit auch offen. Der Farbstoff ist sehr resistent gegen Lösungsmittel und Reagentien, mit konzentrierter KOH tritt eine schwache Grünfärbung, mit konzentrierter HNO_3 intensiv rotbraune Färbung ein. Nach dem Querschnittsbild durch die Hyphe ist er nicht auf den Zellinhalt zurückzuführen, sondern ist in der Membrane enthalten.

Fruchtkörper ließen sich leicht gewinnen durch Kulturen, sie bleiben aber stets steril. Durch Überimpfen aus einer alten Kultur auf frisches Nährsubstrat gelangen sie rascher zur Ausbildung als bei Züchtung des Mycels aus Sporen oder aus Holz. Von wesentlichem Einfluß auf die Fruchtkörperbildung ist die Zusammensetzung des Nährbodens und der Einfluß des Lichtes. Die Fruchtkörper selbst haben eine variable Form, die von der Ernährung ebenso wie vom Licht unabhängig ist. An hellem Licht war die Zahl der Fruchtkörper größer als in verdunkelten Kulturen. Sie besitzen eine große Regenerationsfähigkeit. Das von ihnen ausgeschiedene H_2O zeigt alkalische Reaktion.

Bei der Prüfung des Einflusses verschiedener Nährböden wurde festgestellt, daß der Pilz auch auf alkalischem Nährboden zu gedeihen vermag.

Infektionsversuche mit lebenden Weidensprößlingen ergaben, daß Xylaria unter Umständen auch parasitär auftreten kann.

Schaffnit (Bromberg).

Guéguen, F., L'état conidien du Xylaria polymorpha Grèv. étudié dans ses cultures. (Bull. Soc. myc. France. T. 25. 1909. p. 89—97, av. 1 pl.)

Verf. züchtete X. polymorpha im Laboratorium und auf künstlichen Nährböden, und fand, daß die Form der Stromata in hohem Grad von den Kulturbedingungen abhängt. Auf Substraten mit großer Oberfläche erfolgt die Entwicklung besser als in der feuchten Kammer im hängenden Tropfen. Von Bedeutung für die Ausbildung der Stromata ist das Licht, die Jahreszeit, die umgebende Atmosphäre.

Diese Erfahrung gibt dem Verf. Veranlassung, davor zu warnen, bei der Aufstellung neuer Arten sich zu sehr von habituellen Merkmalen leiten zu lassen. Neger (Tharandt).

Fischer, E., Genea Thwaitesii (B. et Br.) Petch und die Verwandtschaftsverhältnisse der Gattung Genea. (Ber. d. deutsch. Botan. Gesellsch. Bd. 27. 1909. p. 264—270, m. 1 Taf.)

Die systematische Stellung der Gattungen Genea, Myrmecocystis und Genabea war bisher noch nicht vollkommen geklärt. Im Jahr 1875 haben Berkeley und Broome einen epigaeischen Ascomyceten aus Ceylon als Hydnocystis Thwaitesii beschrieben. Petch hat vor kurzem nachgewiesen, daß diese Art der Gattung Genea viel näher steht. Eine weitere Untersuchung des Verf. hat diese Auffassung bestätigt und gleichzeitig Klarheit geschaffen über die systematische Stellung der Gattung Genea.

Die Rindenschicht der Genea Thwaitesii nämlich, welche im reifen Fruchtkörper das Hymenium bedeckt, steht mit den Paraphysen in engster Beziehung; die Paraphysen werden subcortical angelegt, beteiligen sich aber später an dem Aufbau der Rinde. Beim Genea fruchtkörper kann daher von einem freiliegenden Hymenium gesprochen werden, welches von einem Epithecium (aus Paraphysenscheiteln gebildet) überzogen ist. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den beiden der Gattung Genea nahestehenden Gattungen Myrmecocystis und Genabea. Nur besitzen diese Gattungen mehrere oder viele von einander getrennte Hymenien. Aus all dem geht hervor, daß die Fruchtkörper dieser Gattungen mit den Becherfrüchten der Pezizaceen verglichen werden können. Freilich fehlen bisher mit Sicherheit nachgewiesene Angaben ähnlicher Verhältnisse in dieser Gruppe. Nur einige Flechten bildende Pezizaceen lassen eine auffallende Übereinstimmung mit den Beobachtungen an Genea erkennen, nämlich Physcia pulverulenta, Anaptychia und Usnea barbata.

Verf. kommt daher zu dem Schluß, daß Genea bei den Tuberaceen zu streichen und zu den Pezizaceen zu stellen ist. Auch Gynocratera — mit Genea nahe verwandt — wird diesem Beispiel folgen müssen.
Neger (Tharandt).

Höhnel, F. von und **Litschauer, V.,** Beiträge zur Kenntnis der Corticieen. III. (Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien. Bd. 117. 1908. 8. p. 1081—1124.)

1) Revision verschiedener Corticieen an der Hand von Originalexemplaren. 34 „Arten“ werden genau untersucht und hierbei eine oft abweichende Determinierung und Benennung durchgeführt. Synonymik, Abbildungen.

2) Über Stereum hirsutum. Es gibt 2 Corticieen, welche so heißen: St. sparsum Berk 1873 und St. sparsum Berk. et Broome 1874. Erstere gehört nach Verf. zu Aleurodiscus, letztere zu Peniophora und muß P. sparsa (B. et Br.) Cooke heißen.

3) Über Thelephora crustacea Schum. Das Original ist

eine Form der älteren Th. penicillata (Pers.) Fries, deren Synonymik genau festgestellt wird. Zitate der Exsikkatenwerke.

4) Neue und ungenügend bekannte Arten (13). — Ein Namenverzeichnis, in dem die Synonyma mit aufgenommen sind, beschließt die Arbeit.

Matouschek (Wien).

Bamberger, Max, und **Landsiedl, Anton,** Zur Kenntnis des Polyporus rutilans (P.) Fries. (Anzeiger d. Akad. d. Wissensch. Wien. 1909. p. 280.)

C. J. Müller beobachtete 1871 als erster im Polyporus rutilans eine Säure. Verff. glauben, daß sie identisch ist mit der 1873 von C. Stahlschmidt aus Polyporus sp. gewonnenen Polyporsäure.

Matouschek (Wien).

Fischer, C. E. C., The biology of Armillaria mucida Schrader. (Ann. of Bot. Vol. 23. p. 515—537, w. 2 plat.)

Eine Untersuchung der Lebensbedingungen der besonders auf Buchenstöcken vorkommenden Armillaria mucida. Es gelang, den Pilz auf künstlichen Substraten, z. B. Brot, Buchenholz, Würzegelatine, Malzextrakt usw. zu züchten. Die Sporen keimen sofort und reichlich in Wasser, Pflaumendekokt und anderen Nährsubstraten. Die Versuche, lebendes Buchenholz zu infizieren, mißlangen, und es ist wenig wahrscheinlich, daß der Pilz parasitisch leben könne. Von der Aussaat der Sporen bis zur Reife der Fruchtträger in Reinkulturen verstrich meist ein Zeitraum von 51 bis 109 Tagen; beide, Fruchtträger wie Sporen, werden in Kultur etwas kleiner als in der Natur, letztere sind aber gleichwohl auch vollkommen keimfähig. Eine andere Sporenform wird nicht gebildet. Das Mycel scheidet Enzyme aus, welche Gelatine verflüssigen, Stärke lösen und Holz in Zellulose umwandeln. Die Zersetzungsprodukte enthalten weder fettes Öl noch Tannin.

Zur Bekämpfung des Pilzes an Bäumen empfiehlt sich Wundschluß mit antiseptischen Mitteln. Neger (Tharandt).

Bourdot, H. et **Galzin, A.,** Hymémomycètes de France I. Hétérobasidiés. (Bull. Soc. Mycol. France. Vol. 25. 1909. p. 15—36.)

Die Verff. haben alle angeführten Arten — es sind darunter auch Seltenheiten — selbst gesammelt. **Neu** sind:

Auf faulem Holze: Sebacina peritricha und fugacissima, Saccoblastia sebacea, Heterochaete dubia; auf Populus nigra: Sebacina strigosa; auf verbranntem Kirschholze: Sirobasidium Cerasi; auf Apfelbäumen: Tulasnella traumatica; auf Kiefernzweigen: Saccoblastia pinicola. Matouschek (Wien).

Murrill, W. A., Boleti from western North Carolina. (Torreya. Vol. 8. 1908. p. 209—217.)

Ein Bestimmungsschlüssel über 31 Arten von Boletus wird gegeben. Eine Art, Boletus vanderbiltianus, ist neu.

Matouschek (Wien).

Torka, V., Ein Kieferninsekt aus der Ordnung der Orthopteren. (Zeitschr. f. wissensch. Insektenbiol. V. 1909. p. 217 bis 220.)

In lichten Kiefernbeständen bei Nakel in Posen fand Verf. die südliche Heuschreckenart Barbitistes ocskayi Charp., welche hier als Kiefernschädling auftritt. Sie greift die Nadeln an dem basalen Teile an und verzehrt sie bis auf einen dünnen Strang. Auch die Rinde der jungen Triebe verschmäht sie nicht. Von weitem schon erkennt man diejenigen Kiefernstangen, welche befallen sind; die vertrocknenden Nadeln hängen schlaff an den Wipfeltrieben herab, welche besonders heimgesucht werden. Ältere Fraßstellen erkennt man an dem Harzausfluß. Die interessante Eiablage des Tieres wird besprochen. Matouschek (Wien).

Fankhauser, Eine Kiefernspinner-Invasion im Mittel-Wallis. (Schweiz. Zeitschr. f. Forstwesen. 1909. p. 240.)

Im Sommer 1909 fand im Mittel-Wallis in einem Kiefernbestand von vielen Hektaren Ausdehnung ein völliger Kahlfraß durch den Kiefernspinner (Gastropacha pini) statt. Einzig am Waldrande fanden sich noch grüne Bäume, sonst war auf weite Strecken keine Nadel mehr vorhanden. Im Vorjahre war dagegen noch keine Beschädigung wahrgenommen worden.

Während Nonne, Kiefernspinner und Kiefernspanner anderorts schon viele tausend Hektaren Wald zum Absterben brachten, kommt diesen Schädlingen für die Schweiz dagegen im allgemeinen keine große Bedeutung zu. So deuten auch jetzt verschiedene Anzeichen darauf hin, daß diese Kiefernspinner, so rasch wie sie erschienen, auch wieder verschwinden werden. Denn nach den Beobachtungen des Verf. wird eine sehr große Zahl von Raupen und Puppen durch eine nicht näher untersuchte Seuche vernichtet. Zudem hat man im Anlegen von Leimringen, welche die Raupen verhindern, vom Winterlager aus wieder in die Baumkrone zu gelangen, ein wirksames Bekämpfungsmittel. Zum Schlusse macht der Verf. noch darauf aufmerksam, daß die kränkelnden Bäume eine ungewöhnlich starke Vermehrung der Borkenkäfer veranlassen könnten. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Barnas, B., Gibt es einen Unterschied zwischen der Mutterkornkrankheit (Claviceps purpurea Tul.) der wild vorkommenden und der kultivierten Gramineen? (Mathem. u. naturw. Ber. a. Ungarn. Bd. 24. Leipzig 1909. p. 377.)

Claviceps purpurea hat Verf. auf Hordeum nudum, Lolium temulentum, Triticum caninum, Agropyrum barbulatum und Aira flexuosa gefunden. Diese mit eingerechnet scheinen bisher wohl 35 Grasarten bekannt zu sein, die von dieser Krankheit befallen werden. Die Infizierung wild vorkommender Pflanzen mit den auf kultivierten Pflanzen vorkommenden Sporen sowie umgekehrt glückte dem Verf. z. B. in bezug auf Triticum repens, Dactylis glomerata, Bromus inermis. Die Arbeit deckt sich mit den Mitteilungen R. Stägers in vielen Beziehungen.

Matouschek (Wien).

Reed, G. M., The mildews of the cereals. (Contrib. from the Dep. of Bot. the of Univ. of Missouri. No. 17. 1909.)

Über die Spezialisation des Getreidemeltaus hat Verf. zahlreiche Versuche gemacht, deren Ergebnisse er in der vorliegenden Arbeit mitteilt. Die Infektionsversuche wurden mit Konidien von Erysiphe graminis ausgeführt. Es zeigte sich, daß der Meltau streng spezialisiert ist. Der Hafermeltau tritt nur an Hafer auf, Gerstenmeltau nur an Gerste, Roggenmeltau nur an Roggen und Weizenmeltau nur an Weizen. Alle Hafersorten waren für Hafermeltau empfänglich, ebenso fast alle Triticumsorten für Weizenmeltau; nur einige Varietäten von Emmer (Triticum dicoccum) waren Weizenmeltau gegenüber immun. Von elf untersuchten Hordeum-Arten erwiesen sich sieben für Gerstenmeltau sehr empfänglich, einige weniger empfänglich; Hordeum bulbosum war sehr resistent, H. jubatum und H. maritimum erwiesen sich immun.

Versuche mit Hybriden von Roggen und Weizen zeigten, daß diese Hybriden gegen Roggenmeltau wie gegen den Meltau des Weizens sehr widerstandsfähig waren. Riehm (Gr. Lichterfelde).

Heald, F. D., Wilcox, E. M., and Pool, Venus W., The life-history and parasitism of Diplodia zeae (Schw.) Lév. (Sonderabdr. a. 22. Annual Rep. of the Nebraska Agric. Exper. Stat., the Univ. of Nebraska. 1909.)

Diplodia zeae ruft eine Krankheit des Mais hervor, die „Trockenfäule“ genannt wird. Die erkrankten Kolben sind dunkel gefärbt, die Körner sind spröde und zwischen den einzelnen Körnern sieht man in fortgeschritteneren Stadien flockiges Mycel. Die Pykniden werden entweder am Stengel im Gewebe der Wirtspflanze gebildet, sie durchbrechen dann bei der Reife die Epidermis, oder sie entstehen in festeren stromatischen Partien des sonst flockigen Mycels. Die braunen, meist zweizelligen Konidien keimen auf künstlichen Nährböden binnen 24 Stunden und bilden auf Kartoffeln, Mohrrüben oder auf Glukoseagar ein wolliges, steriles Mycel. Auf Maisagar dagegen, auf sterilisierten Maiskolben und auf stark saurem (10 Proz. Zitronensäure) Glukoseagar werden zahlreiche Pykniden gebildet.

Der Pilz durchwuchert Endosperm und Embryo der Körner und zerstört dieselben. Infektionsversuche gelangen am besten, wenn Mycel zwischen die Griffel der weiblichen Blüten gebracht wurde. — Diplodia zeae ist nahe verwandt mit D. macrospora und D. frumenti, die ebenfalls auf Mais vorkommen. Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Chifflot, M., Sur la castration thelygène chez Zea Mays L. var. tunicata, produite par Ustilago Maydis (D. C.) Corda. (Compt. rend. Ac. Sc. Paris. T. 148. 1909. p. 426—429.)

Die Versuche des Verf. im botanischen Garten zu Lyon bestätigen die von de Vries und Blaringhem vertretene Anschauung, daß Zea Mays var. tunicata die Stammform von Zea Mays sei und letztere in die erstere zurückschlägt. Außerdem ergab sich, daß der parasitäre Traumatismus — verursacht durch Ustilago Maydis, die gleiche Wirkung hat, wie der gewaltsame Traumatismus (traumatisme violent) Blaringhems, nämlich eine teilweise Castration bei der Elementarart. Neger (Tharandt).

Miyake, J., Studies on the parasitic Fungi of Rice in Japan. (The botan. Magazine. Vol. 23. 1909. p. 127—145.) [Japanisch.]

Aufzählung der auf Reis vorkommenden parasitischen Pilze. Neu beschrieben werden:

Phyllosticta japonica, P. Miurai, Chaetophoma glumarum, Coniothyrium japonicum, C. brevisporum, C. anomale, Sphaeropsis japonicum, Sphaeronema Oryzae, Diplodiella Oryzae, Hendersonia Oryzae, Septoria longispora, S. curvula, Phaeoseptoria Oryzae, Dinemasporium Oryzae, Clado sporium Oryzae, Cercospora Oryzae, Epicoccum hyalopes, Epidochium Oryzae.

Bei manchen Arten finden sich kritische Bemerkungen.

Matouschek (Wien).

Haselhoff, Versuche über die Einwirkung von Flugstaub auf Gras. (Landwirtsch. Versuchsstationen. Bd. 69. 1908. p. 477.)

Gras wurde dem Einfluß von Flugstaub aus 1) der Dampfkesselanlage eines Hochofenwerkes, 2) Hochöfen, 3) einem Kaliwerk, 4) der Dampfkesselanlage verschiedener Fabriken der chemischen Industrie ausgesetzt, und zum Vergleich auch noch mit Calciumsulfid, Natriumsulfid und Natriumsulfat bestäubt. An den Blättern zeigten sich äußerlich keine Merkmale der Einwirkung, wohl aber trat deutlich nach dem Bestäuben ein geringeres Wachstum der Pflanzen hervor. Der Schaden war am geringsten bei dem Staub aus der Dampfkesselanlage eines Hochofenwerkes, am größten bei solchem aus der Dampfkesselanlage eines Kaliwerkes. Von den reinen Salzen schadete das Natriumsulfat am meisten.

(Ob die Übereinstimmung der Parallelparzellen des Versuches, — Differenzen von 17349 g gegen 12979 g kommen z. B. bei den Hochofenflugstaubparzellen vor, — den Anforderungen an maßgebende Versuchsergebnisse genügt, sei dahingestellt.) Ehrenberg (Breslau).

Griffon et **Maublanc,** Sur une nouvelle rouille des Orchidées des serres. (Bull. Soc. mycol. France. Vol. 25. p. 135—139, w. 1 pl.)

Auf verschiedenen brasilianischen Orchideen der Gattung Oncidium (O. Marshallianum, O. crispum, O. varicosum) wurde ein bisher unbekannter Rostpilz beobachtet, welcher eine Krankheit der Blätter verursacht. Der Pilz wird als Hemileia Oncidii beschrieben; er ist verschieden von Hemileia americana Massee, welche in Costarica auf Cattleya vorkommt, wie durch Infektionsversuche festgestellt wurde. Der Schaden, welchen der Pilz verursacht, ist nur von geringer Bedeutung. Neger (Tharandt).

Surcouf, Jacques, Un nouveau parasite de la Patate au Tonkin. (Journ. d'Agric. trop. Vol. 8. 1908. p. 220.)

Cylas formicarius Fabricius vernichtet in Tonkin oft ganze Kulturen der Patate. Die Larven durchwühlen die Pataten und durchlöchern sie vollständig, so daß sie unbrauchbar werden.

Zwei andere Cylas-Arten sind als schädlich bekannt: C. laevicollis Boh. in Malacca und C. turcipennis Boh. in Java.

Wenn man den richtigen Zeitpunkt abpaßt, an welchem man den Schädling abfangen kann, so ist es nach Meinung des Verf. leicht, die Patate gesund zu erhalten. Herter (Montevideo).

Molliard, M., Production expérimentale des tubercules blancs et des tubercules noirs à partir de graines de Radis rose. (Compt. Rend. hebd. Acad. sc. Paris. T. 148. 1909. p. 573 ff.)

Verf. stellte Kulturen der Radieschen auf Gelose und in flüssigem Milieu her und bemerkte bei ihnen, wenn die Samen tief genug eingesetzt waren, ganz weiße Knöllchen; es bildete sich eben kein Anthokyan. Verwendete Verf. statt 5—10 Proz. Glukose aber 15 Proz. und darüber, so wurden die Knöllchen grau und zuletzt schwarz. Sie glichen dann ganz denjenigen, wie sie bei Rassen mit schwarzen Knöllchen konstant auftreten. Die schwarzen Rettiche entwickeln ein korkiges Gewebe, wohl zum Schutze gegen ein entwässerndes Milieu, daher sind sie angepaßt einem mehr trockenen Boden. Es mag also nur darauf ankommen, in was für einem Milieu man die Samen des Radieschens zieht; man kann da rote, weiße oder gar schwarze Knollen erhalten. Matouschek (Wien).

Salmon, E. S., A disease of sea-kale. (Gard. Chronicle. 3. Ser. Ser. 44. 1908. p. 1.)

Im Herbste 1906 wurde der Seekohl so stark von Rhizoctonia violacea an den Wurzeln befallen, daß Verf. Bekämpfungsversuche einleitete. Eine Behandlung der Beete im Frühjahr mit Kupfersulfat und Ätzsublimat reduzierten die Krankheit etwas, während Karbolsäure (1 oz. auf 1 gal. Wasser) das Beet praktisch frei von der Krankheit machte. Formalin, Petroleum und Eisensulfat ergaben keine Resultate.

Eichinger (Halle a. S.).

Gonnermann, M., Beitrag zur Kenntnis der Schoßrübenbildung. (Blätter f. Zuckerrübenbau. Jg. 16. 1909. p. 321 und 337.)

Verf. hat sich mit dieser Erscheinung weiter eingehend beschäftigt, hierbei verschiedene Faktoren (Witterungs-, Anbauverhältnisse usw.) mit in Berücksichtigung gezogen und kommt dann zu den folgenden Schlußfolgerungen, die auf einem gut bestellten Felde unter Verwendung von ungeschältem Rübensamen Dippe No. 1 erhalten worden sind: 1) Die Schoßrübenbildung wird durch ein frühzeitiges Legen der Rübensamen, d. h. vor Mitte Mai, wie dies auch allgemein praktisch erwiesen ist, begünstigt. 2) Durch frühzeitiges Legen wird eine quantitative Mehrausbeute von Rüben nicht erzielt, da Rüben aus drei Wochen später gelegten Samen ein größeres Erntegewicht aufwiesen. 3) Die in der letzten Dekade des Mai gelegten Samen neigten viel weniger zur Schoßbildung als solche, welche im Vorjahre viele Schößlinge entwickelt hatten. 4) Die Ursache der Schoßbildung ist nicht in Nachtfrösten während der Keimungsperiode zu suchen, da weder im Vorjahre noch im Versuchsjahre zu jener Zeit Nachtfröste auftraten, im Gegenteil sowohl die Temperaturverhältnisse der Luft als auch diejenigen der Luft normal waren. 5) Die Ursache der Schoßbildung ist nicht als eine Wachstumsstockung oder als ein Rückschlag zu einer früheren Stammform anzusehen, sondern muß — zumeist schon in der ersten Entwicklungsperiode — als ein schnelleres Wachstum geeigneter Zellkomplexe für die Stengelentwicklung aufgefaßt werden. Die Gattung Beta vulgaris ist nebst ihren Formen zweijährig und es treten auch fernerhin noch im September Schößlinge aus Rüben mit normalem Gewicht und Zuckergehalt auf; frühzeitige Schößlinge entnehmen die ganze Kraft zu ihrer Entwicklung der Rübe, welche dadurch in dem Wachstum zurückbleibt und holzig wird. 6) Diese schnellere Wachstumsenergie tritt jedoch bei hierzu disponierten Samen auf, die selbst wieder viele Energie geerbt haben. 7) Temperatur- und Witterungsgefälle sind unterstützende Faktoren für die Bildung von Schößlingen in geeigneten Samen, welche dann im ersten Drittel der Pflanzenentwicklung mehr, im letzten weniger oder vereinzelt auftreten. 8) Die Veredelung als Zuckerrübe aus der Futterrübe (Beta rapacea) hat die vermehrte Schoßbildung letzterer wesentlich im Gefolge, weil bei gleicher Bestellung beider Arten bei den Futterrüben ganz allgemein mit wenig Ausnahmefällen äußerst wenig Schoßrüben auftreten.

Die Versuche sollen womöglich auf Rübenkulturböden fortgesetzt werden.

Stift (Wien).

Briem, H., Notiz zum Kapitel „Schoßrüben" (Zeitschr. f. Zuckerind. in Böhmen. Jg. 34. 1909. p. 169.)

Verf. ist der Ansicht, daß jegliche Wachstumsstockung die Bildung von Schoßrüben anregen kann, und zwar umsomehr, wenn noch besondere latente Anlagen in den einzelnen Individuen vorherrschen. Es können nun solche Wachstumsstockungen nicht nur im Frühjahr, sondern auch viel später eintreten und Anlaß zur Bildung von Schoßrüben geben. So beobachtete Verf. das Auftreten von Schoßrüben auch im Herbste, und zwar zu einer Zeit, als feuchtwarme Witterung Mitte September nach vorheriger intensiver, trockener, warmer Zeit, wodurch die Rübenwurzeln nach einer einmonatlichen Trockenperiode zu neuem Wachstum angeregt wurden, einsetzte. Nach einem kühlen (und nicht kalten) Frühjahr waren auf 3 ha Ende Juli 37 Schoßrüben zu zählen, die entfernt wurden. Anfangs Oktober waren auf derselben Fläche 198 neu gebildete Schoßrüben zu finden. Diese Beobachtung ist ein weiterer Beweis dafür, daß eben jegliche Wachstumsstockung und darauf neu einsetzendes Wachstum die Anlage zur Schoßbildung, d. h. zur Einjährigkeit der Rüben zu wecken im Stande ist. Stift (Wien).

Reinelt, Josef, Wurzelkropfbildungen an Samenrüben. (Blätter f. Zuckerrübenbau. Jg. 16. 1909. p. 328.)

Verf. hat Rüben, die mit Wurzelkröpfen behaftet waren, überwintert, im nächsten Frühjahr ins Freiland ausgesetzt und ohne weitere Entwicklung zu dem Zwecke beobachtet, was mit dem Rübenkropfe am Ende der Vegetationsperiode geschieht und ob nicht vielleicht andere Rüben durch die Kropfbildung der Mutterrüben angesteckt würden. Was die Ursache der Wurzelkropfbildung anbetrifft, so liegt nach den Untersuchungen die Annahme nahe, daß keine parasitäte Ursache vorliegt, sondern der Wurzelkropf das Resultat einer dauernden Stoffstauung ist, die durch innere Momente eingeleitet und durch äußere Faktoren beeinflußt wird. Insgesamt lassen sich folgende Schlüsse ziehen: 1) Die Kropfbildung wirkt auf junge Rübenpflanzen nicht ansteckend, somit ein kontagiöser Erreger, der, obwohl vorhanden, mit unseren derzeitigen Hilfsmitteln doch nicht wahrgenommen werden kann, nicht gut denkbar erscheint. 2) Der Anstoß zur Kropfbildung liegt nicht in der Umgebung der Rübe, sondern in der Rübe selbst, denn die Umgebung kann wohl die Kropfbildung fördern, aber nicht veranlassen. 3) Die Kropfbildungen vermögen im zweiten Vegetationsjahre zu wachsen, so daß an den Mutterrüben und an den neugebildeten Samenrüben kropfartige Neubildungen entstehen können. Stift (Wien).

Massee, G., Plant diseases. IX. Dry scab of potatoes. (Spondylocladium atrovirens Harz). (Kew Bull. Vol. 1. 1909. p. 16—18.)

Das Sklerotiumstadium des genannten Pilzes, bekannt unter dem Namen Phellomyces sclerotiophorus Frk., bringt sehr kleine schwarze Flecken auf den Kartoffeln hervor. Das Mycel trocknet aus und zerreißt

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

die Gewebe der oberen Schicht der Knollen. Da gerade zeigte sich das Spondylocladium. Matouschek (Wien).

Fawcett, H. S., Fungi parasitic upon Aleyrodes citri. (Thesis M. S. Univers. Florida. June 1908. 41 p. 7 plat.) and

Rolfs, P. H., and **Fawcett, H. S.,** Fungus diseases of scale insects and whitefly. (Florida Agricult. Experim. Station. Bulletin. No. 94. July 1908. 17 p.)

Die Citruspflanzen Floridas zerstört Aleyrodes citri R. et H. (Hemiptere) recht stark. Pilze, welche auf dem Insekt leben, sind: Aschersonia aleyrodis Webb., A. flavo-citrina P. H., Verticillium heterocladum Penz., Microcera sp., Sphaerostilbe coccophila und ein rätselhafter brauner Pilz. Außer letzterem ist die Kultur mit den Pilzarten gut gelungen; Fawcett hat ihre Entwicklung und die Biologie studieren können. Versuche, ob diese Pilze den eingangs genannten Schädling befallen und vernichten, sind noch nicht gemacht worden. Wohl wird aber (in der 2. Arbeit) gezeigt, daß diese Pilze (und auch Ophionectria coccicola E. et E.) gegen die San Jose-Schildlaus verwendet werden können; die Impfungen gelangen und in Florida tritt diese Laus viel weniger häufig auf. Da die im Titel genannte Station sich emsig mit Kultur- und Impfversuchen abgibt, ist es zu hoffen, daß auch die Citrusplantagen von der Aleyrodes verschont bleiben werden, wenn man die Pilze ihm einimpfen wird.

Matouschek (Wien).

Bretschneider, Artur, Die Schorfkrankheit unserer Obstbäume. (Wiener Landw. Zeitung. Jg. 59. 1909. p. 980.)

Zu den gefährlichsten Feinden des Kern- und Steinobstes gehört der Schorf, dessen Erreger der Pilz Fusicladium ist. Zu nennen wären: Der Schorf der Äpfelbäume Fusicladium dendriticum Fuck., die Konidienform des Kernpilzes Venturia inaequalis Wint., ferner der Schorf der Birnbäume Fusicladium pirinum Fuck., die Konidienform des Kernpilzes Venturia pirina Aderh., der Schorf der Süß- und Sauerkirsche Fusicladium Cerasi Sacc, die Konidienform des Kernpilzes Venturia Cerasi Aderh. Das Krankheitsbild ist bei allen drei Arten ziemlich gleich: schorfartige, dunkelgefärbte Flecken mit strahligem Rand auf den Blättern und Früchten, im späteren Verlauf Sprünge der Oberhaut der Blätter, Deformation des Fruchtfleisches und schließlich kleine Risse auf den Zweigen. Durch das Auftreten des Pilzes wird das Blatt an der Assimilation gehindert und somit die Ernährung des Baumes wesentlich geschädigt. Frühzeitig vom Pilz befallene Früchte verkrüppeln nicht selten, fallen ab oder platzen, an den Rißstellen siedeln sich Fäulniserreger an und verursachen eine Fruchtfäule. Fleckige Früchte sind meist kleiner als gesunde, büßen an Süße, Geschmack und Haltbarkeit ein, werden minderwertig oder ganz unbrauchbar. Verf. beschreibt in Kürze die Morphologie und Entwicklungsgeschichte des Pilzes, um sodann die Bekämpfung eingehender zu besprechen. Dieselbe gliedert sich in a) Vorbeugungsmaßregeln, die bei weitem wichtiger als b) die direkten Gegenmittel sind. a) Vorbeugungsmaßregeln: 1) Auswahl widerstandsfähiger Sorten, von welchen Verf. eine Anzahl hervorhebt, 2) geeignete Düngung mit Kalk, kali- und phosphorsäurehaltigen Salzen, 3) sorgfältige Pflege der Obstbäume (Auslichten der unteren Partien der Baumkrone, größere Abstände zwischen

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

den einzelnen Bäumen bei Neupflanzungen, Ausschneiden der Baumwunden und Verschließung mit Teer oder Baumwachs, Auskratzung und Verschmierung alter, bereits vernarbter Wunden, Entfernung von Flechten und Moosen, damit die Baumrinde möglichst glatt und rein erhalten bleibt. b) Direkte Gegenmittel: Entfernen und Verbrennen befallener Blätter, Triebe, Zweige und Äste, zweimaliger 5—6-proz. Kalkanstrich der Bäume und zwar im Herbst nach dem Blattfall und zeitig im Frühjahr vor der Laubentfaltung. Zur Erhöhung der Wirkung kann man der erkalteten Kalkmilch für je 100 l 300—500 g Kupfervitriol beimengen. Das wichtigste Bekämpfungsmittel ist eine dreimalige Bespritzung mit Kupferkalkbrühe, welche unbedingt durchzuführen ist, und zwar muß einmal vor der Blüte bei Beginn des Triebes mit 2-proz. Brühe, einmal unmittelbar nach vollendeter Blüte mit 1-proz. Brühe und ein drittesmal 14 Tage bis 3 Wochen nach der zweiten Bespritzung, ebenfalls mit 1-proz. Brühe gespritzt werden. Wenn der Pilz sich schon zeigt, ist jede Bespritzung zu spät. Speziell die erste Bespritzung knapp vor der Blüte ist von großer Bedeutung, da sie einen etwaigen Befall durch Schorf verhindert. Stift (Wien).

Gassner, G., La encrespadura del duraznero. (Revista Asociacion Rural Montevideo. 1908. p. 546—551.)

Die Gärtner und Landwirte von Uruguay waren der Meinung, daß die Kräuselkrankheit des Pfirsichbaumes, welche dort sehr schädlich auftritt, durch Einflüsse der Temperatur hervorgebracht wird. Verf. aber weist den parasitären Charakter dieser Krankheit nach und betrachtet Exoascus deformans als den Erreger. — Die Krankheit und die Bekämpfungsmaßregeln werden genau erläutert. Matouschek (Wien).

Zannoni, V., La grave reinvasione della Diaspis pentagona. (Bull. d. Agric. Milano 1908. 30 pp.)

Verf. ist der Meinung, daß eine Einschränkung der Maulbeerbaumschildlaus eher von einer verbesserten Baumschnittmethode als von einer künstlichen Verbreitung der Prospaltella Berlesei oder irgend ein anderes Hyperparasiten von Diaspis pentagona zu erwarten ist, und zeigt, daß im Friaul nach der japanischen Methode und mehrmals im Jahre geschnittene Bäume viel weniger zu leiden haben, als in der Lombardei, wo man mit dem Zwecke einer reicheren Blatternte mit dem Schneiden möglichst sparsam vorgeht. E. Pantanelli (Rom).

Butler, E. J., The mulberry disease caused by Coryneum Mori Nom. in Kashmir, with notes on other mulberry diseases. (Memoirs of the Departement of Agricult. in India. Botan. Ser. Vol. 2. 1909. No. 8. 18 pp., w. 4 plat.)

Coryneum Mori Nom. war bisher nur aus Japan bekannt. Verf. wies es auch in Kaschmir nach. Dort befällt es allerdings nur Nebenzweige der Wirtspflanze und zwar an der Basis. Doch stirbt der Zweig ab. Dadurch wird die Nahrungsaufnahme unbedingt behindert. Liegen die Zweige am Boden, so zeigt sich der Pilz in starker Entwicklung. Den gleichen Pilz fand Verf. auf Celtis caucasica. Verf. notiert noch andere parasitäre Pilze auf Morus, und zwar Phyllactinia corylea (Pers.) Karst., Polyporus hispidus (Bull.) Fr. und Septogloeum Mori (Lév.) Br. et Cav. Matouschek (Wien).

Juel, O., Om Taphrina-Arter på Betula. (Svensk botan. Tidskrift. Vol. 3. 1909. p. 183—191, mit 3 Taf.)

Kritische Bemerkungen über die Taphrina-Arten, die auf Betula vorkommen. Ein Claves erleichtert die Unterscheidung und Bestimmung der oft nahestehenden 10 Arten.

Taphrina alpina Joh. bildet Hexenbesen, ist aus Schweden und Ostgrönland auf B. nana bekannt, bei Falun aber auf B. verrucosa;

T. nana Joh. bildet kleine Hexenbesen, nur auf B. nana (Schweden, Norwegen und Island);

T. turgida Sadeb. bildet Besen auf B. verrucosa und

T. betulina R. solche auf B. odorata (Deutschland, Jämtland in Schweden, Lappland, Dovre);

T. carnea Joh., T. Janus Giesenh. und T. bacteriosperma Joh. greifen nur die Blätter an oder deformieren auch die Zweige. — Flecken auf den Blättern erzeugen T. Betulae Joh. (auf B. verrucosa und odorata) und T. Willeana Svends. (auf B. alpestris);

T. flava Farlow kommt auf B. papyracea und populifolia vor (nur in Nordamerika). Matouschek (Wien).

Schmidt, H., Bekämpfung des Rosenmeltaues. (Österr. Gartenzeitung. Jg. 4. 1909. p. 249—250.)

Aus eigener Praxis und durch Bestätigungen von seiten der Landwirte und Gärtner kann Verf. auf das wärmste folgendes Mittel empfehlen: Kalkdüngung pro Stock 1—1½ gehäufte Schaufel trockengelöschten Kalkes, bereits im Herbste um die Rosenstöcke in den Boden eingehackt, wobei sich alle Organteile viel robuster ausbilden. Blattläuse bemerkt man dann nie, ja auch die Sphaerotheca pannosa bleibt ganz aus. Sollten sich dennoch kleine Rasen dieses Pilzes zeigen, so ist sofort bei grellem Sonnenschein mit Schwefelpulver zu bestäuben. Matouschek (Wien).

Bois, D. et **Gerber, C.**, Quelques maladies parasitaires du Cannellier de Ceylon. (Compt. rend. Ac. Sc. Paris. T. 149. 1909. p. 405—407.)

In Java und Ceylon wird seit einigen Jahren eine Krankheit des Zimmetbaumes — Cinnamomum ceylanicum — beobachtet, welche verursacht wird durch eine Milbe, Eriophyes Boisi Gerb. und sich äußert im Auftreten von braunen Pusteln auf den Blättern. In Ceylon hat die Krankheit geringen Einfluß auf die Güte der Rinde und wird dort daher auch ganz vernachlässigt. Anders in Java, wo die Bäume, namentlich die jüngeren, mehr oder weniger großen Schaden erleiden.

Neger (Tharandt.)

Pole, J. B. Evans, The mildews of the grape vine. (Transact. Agricult. Soc. Vol. 7. 1909. p. 213—214.)

Verf. weist auf folgende biologische Momente hin:

1) Plasmopara viticola (Berl. et De Toni) befällt alle grünen Teile des Weinstockes, erscheint aber zuerst auf der Unterseite der Blätter, welche verwelken und abfallen. Viele tausende Sporen können dann vom Erdboden aus die in der Erde ruhenden Teile des Rebenstockes infizieren. Der Pilz lebt ausschließlich in den Geweben seines Wirtes und ist ein echter Parasit.

2) Uncinula spiralis (B. et Curt) erscheint aber auf der Oberseite der Blätter als mattweiße Flecken und breitet sich später über das ganze Blatt aus, welches sich kräuselt. Die schwarzen Sporen bildet der Pilz gegen

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

das Ende des Jahres aus. Er lebt ausschließlich auf der Oberfläche seines Wirtes, wobei er mittelst Haustorien die Nahrung für sich aus der Wirtspflanze sich verschafft.

Es ist also im biologischen Verhalten dieser zwei Pilze ein bedeutender Unterschied. Matouschek (Wien).

Gescher, Clem., Über die Rückwanderung der Reblaus. (Ztschr. f. wissenschaftl. Insektenbiol. 2. Folge. Bd. 3. 1908. p. 317—320.)

Man nahm bisher an, daß nur eine Art beflügelter Rebläuse entsteht, von denen die Wintereier herstammen, daß also eine Einschiebung einer jungen Generation durch im Sommer auskriechende Geschlechtstiere nicht stattfindet. Es sprechen aber folgende Gründe dafür, daß auch bei der Reblaus ein doppelter Flug, ein eigentlicher Sommerflug, von dem eine neue Generation im Sommer eingeschoben wird, und ein Herbstflug, von dem das Winterei herrührt, stattfindet:

1) Eine schwerwiegende Analogie in bezug auf die übrigen verwandten Phylloxera-Arten.

2) Graells (Madrid) teilt mit, daß im Juli gelegte Reblauseier am 8. August ausschlüpften, desgleichen Donnadieu und Dreyfuß (Wiesbaden).

3) Die Fruchtbarkeit der sich geschlechtslos fortpflanzenden Laus, der Amme, nimmt mit jeder Generation merklich ab. Auffällig ist auch die Tatsache, daß im Frühjahr bei den alten (aus dem Vorjahr stammenden) Läusen gesteigerte Vermehrungsfähigkeit stattfindet.

4) In kühleren (nördlichen) Gegenden z. B. Deutschlands ist die Ausbreitung der Reblaus eine ungleich langsamere als in den wärmeren. Würden die großen Massen Beflügelter sich sämtlich an der Ausbreitung der Laus beteiligen, so müßte bei uns ihre Ausbreitung bedeutend schneller vor sich gehen, als dies wirklich der Fall ist.

Gibt es aber solche zwei parallel nebeneinander laufende Entwicklungsreihen der Reblaus, die zusammen an den Rebwurzeln während des Sommers leben, so zwingt dies geradezu, die Rückwanderung einer Reihe der beflügelten Rebläuse zum alten Herd anzunehmen. Ein großer Teil der beflügelten Rebläuse macht dieselbe Rückwanderung wie bei den verwandten Arten; wahrscheinlich geschieht dies von der großen Masse der im Sommer entstehenden geflügelten. — Die sich daraus ergebenden praktischen Folgerungen sind:

1) Ist die Ausbreitung der Reblaus nur auf den 2. Flug (Herbstflug) und das Winterei zurückzuführen, so ließe sich einer Ausbreitung der Reblaus mit Erfolg entgegentreten; die große Masse der Beflügelten ginge dann zurück und käme nicht mehr in Frage. Das Winterei wird ganz vernichtet durch das „Procédé Balbiani“ (Bestreichung des schlafenden Stockes durch Teeröl, Naphthalin und Kalk).

2) Anders müßte die Bekämpfung des Wintereies zur Verhütung der Reblauseinschleppung wirken. Man bestreiche dicht über dem Boden mit einem Klebstoff, der einige Wochen wirke, den Stock. Die Laus geht aus dem Winterei etwa Mitte April ab in unseren Gegenden in die Erde und dieser Weg kann ihr abgeschnitten werden. Natürlich müßten alle, auch die entfernteren Rebstöcke, so behandelt werden, auf daß ein Herüberfliegen der Laus nicht mehr zu befürchten ist. Verf. empfiehlt diese Maßregel den Weinbauern. Matouschek (Wien).

Börner, Karl, Über Chermesiden. V. Die Zucht des Reblaus-Wintereies in Deutschland. (Zoolog. Anzeiger. Bd. 34. 1909. p. 13—29.)

Befruchtete Wintereier der Reblaus entstehen in Deutschland und den ihm entsprechenden Breiten nur dann, wenn auf ein und derselben Rebe oder einem Zweige derselben zu verschiedenen Zeiten Sexualeier abgelegt werden, damit die aus früheren Gelegen stammenden ♂ die später geborenen Weibchen befruchten können. Da vom September angefangen in solchen Gegenden Frost und Unwetter den vorzeitigen Tod der Reblaussexuales herbeiführen, müssen, damit die oben genannten Eier entstehen, die Reblausfliegen schon zu Anfang August oder im Juli auftreten.

Verf. bespricht nun die Funde von befruchteten Reblauswintereiern und ergänzt die Beschreibung eines solchen Eies. Anschließend befaßt er sich mit den anderen Eiarten der Phylloxeren. Die Wintereier der deutschen Eichenphylloxeren entbehren ebenso wie die vom Verf. untersuchten Reblauswintereier in der Regel des „Stieles“.

In einer ausführlichen Fußnote bespricht Verf. die von Grassi und Foà gegebene Klassifikation der Phylloxeren (1908) und wendet gegen diese folgendes ein:

Phylloxerina ist kein Bindeglied zwischen Chermiden und Phylloxeren, sondern ein archaistischer selbst stark spezialisierter Seitenzweig des bereits typisch modulierten Phylloxerenstammes. Viele Merkmale zeigen deutlich, daß Ph. mit den Chermesinae nicht näher verwandt ist als alle anderen Phylloxeren auch. Solche Merkmale sind: Fühlergeißel mit nur 1 larvalen Riechorgan, terminaler After, Stiellosigkeit der Eier, Überwinterung der Fundatrix als „Winterei“, Erhaltenbleiben der tarsalen dorsalen Knopfhaare in allen Stadien.

Auf eine wenn auch nur kurze Darstellung der systematischen und nomenklatorischen Details und der entworfenen Bestimmungstabelle muß verzichtet werden. Matouschek (Wien).

Labroy, O., A propos de la destruction de l'Alang-Alang. (Journ. d'Agric. trop. T. 8. 1908. p. 185.)

Zu den gefährlichsten Feinden der Kulturpflanzen gehören in manchen Gegenden auch die Unkräuter. So bildet im tropischen Asien und Oceanien das verheerende Eindringen des Alang-alang (Imperata arundinacea) eine ernsthafte Gefahr für viele Pflanzungen.

In Hevea-Pflanzungen hat man mit Chemikalien die verschiedensten Versuche angestellt, um den Parasiten zu verdrängen, Erfolge sind bisher nicht zu verzeichnen gewesen.

In Cocos-Pflanzungen ist in Neu-Guinea die Bekämpfung mittelst einer Schlingpflanze, Passiflora foetida, versucht worden, die den Alang-alang rapide überzieht und gegen Feuer widerstandsfähig ist. Verf. hält jedoch auch diese Art der Bekämpfung eher für ein Palliatif- als für ein Radikalmittel. Herter (Montevideo).

Miyoshi, M., Über die Herbst- und Trockenröte der Laubblätter. (Journal of the College of Science Imperial University of Tokio. Vol. 27. 1909. Art. 2. 5 pp.)

Im tropischen Asien beobachtete Verf. ein Rotwerden der Blätter im Herbste. Nur die älteren Blätter werden rot, die jüngeren bleiben grün.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Die geröteten Blätter werden trocken, bilden am Grunde des Blattstiels eine Trennungsschicht und fallen ab. Ein Anthokyan findet man in der Epidermis und im Mesophill. Verf. nennt diese Erscheinung Trockenröte. In der stärkeren Insolation und im relativen Wassermangel liegt die Ursache. Die Trockenröte gleicht in mehrfacher Beziehung der Herbströte der gemäßigten Länder; doch wird letztere auch durch Frost herbeigeführt. Eine biologische Bedeutung kommt keiner von beiden Erscheinungen zu.

Matouschek (Wien).

Niessen, Josef, Aphis Cardui L. auf Oenothera muricata L. (Marzellia. Bd. 7. 1908. p. 14, mit 1 fig.)

Bei Überdingen am Rheinufer fand Verf. eine vollständig vergallte Oenothera muricata. Sie unterscheidet sich von der normalen Pflanze 1. durch verkürzte Internodien, 2. verkleinerte nach den Seitennerven hin gefaltete Blätter, 3. vergrünte und stark verdickte Blüten und 4. gänzliche Sterilität. Zwischen den Bestandteilen der Blüte saßen viele Aphiden der Art Aphis cardui L., die man bisher gallenbildend an Chrysanthemum leucanthemum und Lithospermum officinale beobachtete. Matouschek (Wien).

Aldrich, J. M., The fruit-infesting forms of the dipterous genus Rhagoletis, with one new species. (The Canadian Entomologist. Vol. 41. 1909. p. 69—73, w. 1 plate).

Verf. entwirft uns eine Bestimmungstabelle der Arten der Dipteren-Gattung Rhagoletis Nordamerikas. Die hauptsächlichsten dieser Fruchtschädlinge sind:

1) Rhagoletis ribicola Doane befällt in Washington und Idaho Stachelbeeren, auch wilde.

2) Rh. cingulata Loew. ist aus dem Osten eingewandert und befällt Kirschen.

3) Rh. intrudens n. sp. befällt Kirschen in Idaho.

4) Rh. pomonella Walsh. ist ein Apfelschädling, ursprünglich auf Früchten des wilden Apfelbaumes vorkommend.

5) Rh. cerasi L., eine europäische Art, ist importiert worden.

Die Larven dieser Dipteren sind es, welche die Früchte befallen. —Die Tafel zeigt uns die vorderen Flügel der Vollkerfe.

Matouschek (Wien).

Trägårdh, Ivar, Zur Kenntnis von Phytomyza Xylostei Kltb., eine in Lonicera Symphoricarpus minierende Fliege. (Zeitschr. f. wissenschaftl. Insektenbiologie Bd. 5. 1909. p. 301—304.)

Kaltenbach beschrieb seinerzeit die oben genannte Fliege mangelhaft. Dem Verf. glückte es, alle Entwicklungsstadien dieser Phytomyza-Art aufzufinden und zwar auf Syd-Fyen in Dänemark. Er beschreibt daher die Larve und das Puparium genau; aus dem Abschnitt Biologie interessiert uns: Die Eier werden auf die Blattunterseite der Blätter gelegt; das ♀ bohrt mit ihrem Bohrapparat eine sehr kleine Kammer ins Parenchym, in die nur 1 Ei gelegt wird. Von der Kammer wandert die Larve zuerst eine 8—10 mm lange Strecke, die von oben nicht gesehen wird; später dringt sie nach oben und von einem Punkte aus gehen dann 5—6 kurze Gänge radial aus. Die Larven liegen auf der Seite. Die Puppe liegt auf der Oberseite des Blattes, nur von der weißen dünnen Epidermis bedeckt. Es scheint, daß in Dänemark 2 Generationen von Larven existieren. Matouschek (Wien).

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Escherich, K., Ameisen und Pflanzen. Eine kritische Studie mit besonderer Berücksichtigung der forstlichen Seite. (Tharandter Forstliches Jahrbuch. Bd. 60. (Leipzig-Band). 1909. p. 66—96. Mit 2 Textfig.)

1) Ameisen als Pflanzenschädlinge. Verwundung der Pflanzen (Knospen junger Laubbäume). Die Schädlichkeit der Blattläuse wird zweifelsohne durch die Ameisen ganz wesentlich erhöht (Beispiele hierfür). Nicht die Ameisen benagen die Wurzeln, sondern die Wurzelaphiden, welche oft übersehen werden, sind die eigentlichen Schädiger. Blattschneiderameisen der Tropen. Beschädigungen durch den Nestbau. Gewöhnlich werden Nester in alten oder hohlen Bäumen angelegt. Lasius fuliginosus ist hierbei zwar nicht direkt beteiligt, wohl aber ist er ein geschickter und eifriger Blattlauszüchter. Anders verhält sich Liometopum microcephalum des Südens: Da er carnivor ist, so befreit er den Baum von seinen Schädlingen. Doch gibt es auch Ameisen, die sich in völlig gesundes Holz einbohren (Camponotus ligniperdus herculeanus, pubescens). Wie die Ameisen in die Stämme gelangen, weiß man noch nicht; vielleicht wandert von mancher Art die junge Kolonie ein. Die Lebensenergie des Baumes wird herabgesetzt. Dazu kommen die Spechtlöcher, da sich der Schwarzspecht stets dort einfindet, wo die Roßameise nistet (Fichte, Tanne). Wegen der riesigen Menge von Ameisen, die der Vogel verzehrt, ist er dennoch ein nützliches Tier. Crematogaster scutellaris beschädigt die Rinde der Korkeiche. Auch die unterirdisch lebenden Ameisen können durch ihren Nestbau schaden (Freilegung der feinen Wurzeln, Züchtung von Wurzelaphiden, das Unebenmachen des Terrains durch die Bildung von Erdkuppeln.) — Gelangen die Ameisen zu den floralen Nektarien, dann können sie die gewünschten Insekten verscheuchen, ja sie zerstören die Blüten mitunter (Cobaea scandens).

2) Ameisen als Beschützer und Verbreiter der Pflanzenwelt. Ameisenschutztheorie und Einwände gegen diese. Myrmekochorie in Europa und in den Tropen. Ameisen als Hügelbildner in Sümpfen.

Matouschek (Wien).

Brodie, Wm., Galls found in the vicinity of Toronto. No. 3. (The Canad. Entomologist. Vol. 41. p. 157—160.)

1) Gallen auf dem Stengel von Solidago ceasia.

2) Ceanothus-Galle, hervorgerufen durch Stagmotophora ceanothiella Cos. Sie kommt vor auf Ceanothus America.

2) Diplosis punicei erzeugt Cecidomyiden-Gallen auf Aster puniceus. Matouschek (Wien).

Molliard, M., Une phytoptocécidie nouvelle sur le Cuscuta Epithymum Murr. (Bull. soc. ent. de France. T. 56. 1909. p. 168—170, 1 Textfig.)

Verf. beschreibt als Erreger Eriophyes Cuscutae n. sp. an Pflanzen von der französischen Nordküste. Er bringt Petalisation der Staubfäden, Atrophie, Trennung der Karpelle und Anthokyanbildung in den Blüten hervor. Matouschek (Wien).

Carpentier, L., Observations sur trois Curculionides parasites des galles du Saule. (Bulletin soc. entom. de France. 1908. p. 262—265).

1) Während des Larvenstadiums lebt der Rüsselkäfer Apion minimum Herbst in den Gallen von Weiden, die durch Pontania groxima Lep. und P. Carpentieri Kon. erzeugt werden. Die Verwandlung geschieht in der Erde.

2) Balanobius salicivorus Payk. lebt in denselben Gallen und in denen, die als Erreger die Pontania Salicis Chr. haben.

3) Balanobius crux F. (auch ein Rüsselkäfer) lebt in den Gallen, deren Erreger Pontania proxima, P. Salicis und Cryptocampus venustus Zadd. sind. Matouschek (Wien).

Cockerell, T. D. A., A new Coccid of the genus Eriococcus. (Proceed. of the Entomolog. Soc. of Washington. Vol. 10. 1908. published 1909. p. 167—168.)

Verf. beschreibt Eriococcus quercus gilensis n. subspecies, der durch eine Anzahl von Merkmalen hinlänglich von E. quercus verus und E. toumeyi Ckll. unterschieden ist. D. I. Craig fand diese Subspecies mit einem Eulecanium auf jungen Zweigen der Eiche Quercus toumeyi Sargent in Bellevue, Gila Co. (in Arizona). — Großen Schaden verursacht die Subspecies nicht.

Matouschek (Wien).

Cockerell, T. D. A. and **Rohwer, S. A.,** A new gall making Coccid on Atriplex. (Proceed. entomological Society of Washington. Vol. 10. 1908. p. 169—170.)

Bei Las Cruces, New-Mexico, fand Prof. Townsend Blattgallen auf Atriplex canescens. L. C. Bragg sandte besseres Material von derselben Nährpflanze aus Trinidad (Colo.). Verff. konnten zeigen, daß der Gallenerreger eine unbeschriebene, gute Coccideenart ist. Sie nennen den Erzeuger Atriplicia gallicola n. g. n. sp., die Gattung ist mit Eriococcus verwandt. Die Galle ist 4,5 mm lang und befindet sich auf der Basis des Blattes. Das untere Ende des Blattes erzeugt einen Fortsatz gegen das Ende einer jeden Galle. Parasiten des obengenannten Erzeugers wurden auch gefunden, doch warten die Verff. noch besseres Material ab. Matouschek (Wien).

Rübsaamen, Ew. H., Beiträge zur Kenntnis außereuropäischer Zoocecidien. III. Gallen aus Brasilien und Peru. (Marzellia. Vol. 7. 1908. p. 15—79.)

Folgende Zoocecidien werden genau beschrieben:

Auf Mikania sp.: Cecidomyidengalle auf den Zweigen und auch auf den Blättern; auf Mourinia ulei Pilg.: Cecidomyidengalle, Blütendeformation; auf Myrsine sp.: Acarocecidium, Erineum blattunterseits; auf Nectandra sp.: Helminthocecidium, Hexenbesenbildung, Erreger: Tylenchus nectandrae n. sp., ferner ein Acrocecidium (?); Psyllidengalle auf Blättern und eine andere mit der Bactericera ulei n. sp.; auf Nectandra oppositifolia Nees: Cecidomyidengallen fünferlei Art auf Blättern; auf Neea sp.: Das Gleiche und auch eine kugelige Blattgalle; auf Ochroma lagopus Sw: Acrocecidium, Erineum blattoberseits; auf Ocotea sp.: Psyllidengalle auf den Blättern; auf Ocotea tristis Mart.: Eine ähnliche Galle; auf Olyra sp.: Hexenbesenartige Bildung an der Halmspitze, Erreger fraglich; auf Ossaea sp.: Cecidomyidengalle auf Blättern mit dem Erreger Lopesia brasiliensis n. sp. und ein Acrocecidium (Erineum auf Blättern); auf Panicum sp.: Triebspitzendeformation, Erzeuger?; auf Passiflora coccinea Aubl.: Cecidomyidengalle auf Blättern; auf Paullinea sp.: Acarocecidium (Erineum blattunterseits); Cecidomyidengallen am Stengel; auf Pavonia sp.: Erineum auf Blättern und Blütenkelchen; auf Pedicellaria ulei Gilg.: Lepidopterocecidium; auf Peltogyne sp.: Blattgallen, Erzeuger?; auf Peperomia controversa C. D. C.: Cecidomyidengalle in der Blütenspindel und Triebspitze; auf Philodendron sp.: Solche Galle auf den Luftwurzeln, ferner einige Blatt- und Stengelgallen; auf Piper sp.: Cecidomyidengallen an den Zweigen. Erregerr Zalepidota piperis n. g. n. sp., ferner solche Gallen in Form von Zweiganschwellungen auf Blättern und Rosetten an Zweigspitzen bildend; auf Piptadenia communis Bth.: Cecidomyidengallen diverser Art auf Blättern und im Parenchym; auf Piptadenia sp.: Solche Gallen am Zweige und der Rhachis; auf Piptocarpha sp.: Solche auf Blättern; auf Pitherolobium glomeratum Bth.: Solche auf Blättern; auf Polypodium crassifolium L.: Coccidengalle auf Blättern; auf Ponteria laurifolia Radlk.: Cecidomyidengalle auf Blättern; auf Ponteria sp.: Das Gleiche und auch Parenchymgalle; auf Pouruma cuspidata Warb.: 2 Cecidomyidengallen; auf Psidium Guayava Radd.: Psyllidengalle auf Blättern; auf Psidium sp.: Cecidomyidengalle auf Blättern, auch Zweigschwellung; auf Psychotria sp.: Cecidomyidengalle auf Blättern; auf Qualea Glaziovii Warng.: Acarocec. auf Blättern, Erineum blattunterseits; auf Rivea corymbosa Hall.: Das Gleiche; auf Sapium hippomane Mey: Cecidomyidengalle au fBlättern, Frucht und Blüten; auf Senecio ellipticus D. C.: Runzlige Ausstülpung der Blattspreite nach oben; auf Serjanea inscripta Radl.: Acarocec., Erineum auf Blättern; auf Serjanea leptocarpa Radl.: Cecidomyidengalle, Blütendeformation; auf Serjanea communis Camb.: Das Gleiche, aber auf Blättern; auf Serjanea sp.: Zweiggallen; auf Siparuna Apiosyce Mart.: Wie bei Serj. inscripta; auf Sipanura sp.: Das Gleiche; auf Solanum sp.: Das Gleiche, ferner Psyllidengalle auf Blättern; auf Sol. argenteum: Cecidomyidengalle auf Blättern; auf Sterculia? sp.: Ähnliche Gallen diversen Aussehens; auf Swartzia stipulifera Harms, Swartzia sp. und Symmeria sp.: Das Gleiche; auf Tecoma sp.: Acrocecid, Erineum blattunterseits; auf Tetrathylacium macrophyllum P. et E. und Thechroma sp.: Cecidomyidengallen diverser Art; auf Tibouchinia sp. und granulosa Cogn.: Lepidopterocecidium auf Blättern; auf Tib. Hieronymi Cogn., granulosa Cogn. und spec.: Das Gleiche, aber auch als Triebspitzendeformation und Knospengalle; auf Tib. granulosa Cogn.: Cecidomyidengalle und Acarocecidium (Erineum blattunterseits); auf Tococa setifera Pilg.: Anguillulidengalle; auf Tococa sp.: Lepidopterocec. und Cecidomyidengalle auf Blättern und Zweigen; auf Tococa ulei Pilg.: Lep.-Cecid.; auf Tococa bullata Mart.: Acarocecidium auf Blättern; auf Triplaris Schomburgkiana Bth.: Cecidomyidengalle mit starker Auftreibung des Parenchyms; auf Vallinosmopsis spec.: Acarocecidium, Blattgallen, cephaloneonartige Blattausstülpung; auf Veronica Tweediana Bak. u. sp.: Acarocec. auf Blättern, eine Art mit starker Deformation der ganzen Pflanze; auf Xylopia sp.: Blattgallen, Erzeuger?; auf Zanthoxylon sp.: Psillydengalle auf Blättern; auf Miconia minutiflora D. C.: Acarocecidium, Erineum blattunterseits; auf Neotandra sp.: Wie Zanthoxylon; auf Ocotea sp.: Flachkugelige fleischige Parenchymgalle; auf Psidium sp.: Blattgallen (vielleicht Coccidieng.); auf Schinus sp.: Psyllidengalle auf Blättern.

Matouschek (Wien).

Horn, Paul, Beitrag zur Kenntnis der Moos bewohnenden Tylenchus-Arten. (Arch. d. Ver. d. Freunde d. Naturgesch. in Mecklenburg. Jg. 63. 1909. Abt. I. p. 67—77, m. 1 Taf.)

Zwischen den Perichaetialblättern von Brachythecium rutabulum L. (eines pleurokarpen Laubmooses) fand Verf. Tylenchus Davainii Bast., der hier aber keine Gallen hervorbringt. Dieser Anguillulide ist auch zwischen den Wurzelhaaren dieses Mooses freilebend. Die genaue Untersuchung (namentlich die Zahlenverhältnisse des Körpers) des Tylenchus Davainii ergab, daß T. Askenasyi Bütschli (der auch auf Laubmoos vorkommt) mit ersterem synonym ist. Einen ähnlichen Fall konstatierte Ritzema Bos bei Tyl. devastatrix und T. intermedius de Man. Ersterer lebt auch zeitweise in der Erde. Der Forscher kommt zu dem Resultate, daß der freilebende T. intermedius der Typus des als Pflanzenparasit lebenden T. devastatrix (Kühn) ist. Verf. zeigt, daß all die genannten Arten eine große Übereinstimmung im Körperbau haben, daß sie, bisher als verschiedene Spezies aufgefaßte Formen, vielleicht doch nur eine durch die besonderen Lebensbedingungen abgeänderte Spezies darstellen. Dies wäre wichtig, weil ja einige der genannten Aelchen-Arten die Hyazinthenkulturen zwischen Harlem und Leyden zerstören. Matouschek (Wien).

Doane, R. W., and Hadden, Evelyn, Coccidae from the Society Islands. (The Canadian Entomologist. Vol. 41. 1909. p. 296—300.)

Die erste Aufzeichnung von Cocciden der genannten Inseln.

Aufgezählt werden im ganzen 19 Arten; viele davon befallen die Kokospalme, Pandanus, Rosa, Orangen- und Zitronenbäume usw.

Neu sind: Aspidiotus herculeanus (auf Rinde) und Parlatoria cinerea (auf Orangenbäumen und kultiviertem Wein). Sie werden genau beschrieben. Matouschek (Wien).

Wachtl, F. A., Aufzählung der auf einigen Formen von Quercus pedunculata Ehrh. auftretenden Cynipidengallen. (Centralblatt für das gesamte Forstwesen. Jg. 35. 1909. p. 59—60.)

Auf diversen Formen von Quercus pedunculata in Wien und Umgebung fand Verf. eine Anzahl von Cynipiden-Gallen, deren Erzeuger er notiert. Matouschek (Wien).

Rübsaamen, Ew. H., Sciariden und Zoocecidien in L. Schultze: Forschungsreise im westlichen und zentralen Südafrika, ausgeführt in den Jahren 1903 bis 1905. Bd. I. (Denkschrift. d. mediz.-naturw. Gesellsch. in Jena. Bd. 13. 1908. p. 449—458, m. 1 Textfig. u. 2 Taf.)

Asphondylia salsolae n. sp. erzeugt auf Salsola aphylla L. eine elliptische Galle gewöhnlich auf der Spitze eines seitlichen Triebes; sie ist glatt, hat fleischige Wände und einen Hohlraum. Lasiopterina sp. (n. ?) auf gleicher Pflanze bringt mit Flaum bedeckte weißliche Gallen hervor, die mehrere Höhlungen haben.

Lasiopterina sp. (n. ?) auf gleicher Art bringt eine Hypertrophie der Blüten hervor. Matouschek (Wien).

Nalepa, A., Der Erzeuger des Erineum padinum Duv. (Marcellia. Vol. 8. 1908. p. 45—49.)

Canestrini gibt in „Acarof. Ital.“, 5, an, daß er den Phytoptus padi Nal. sowohl im Erineum padinum Duv. als auch im Ceratoneon attenuatum Bremi auf Prunus Padi gefunden habe. Jetzt erst war es dem Verf. möglich, schönes und reines Material des Erineum in Nordsteiermark zu finden. Es ergab sich, daß das Erineum von Eriophyes paderineus n. sp. erzeugt werde; Verf. gibt die Unterschiede gegenüber dem E. padi, die das Ceratoneon attenuatum Br. hervorruft, an. — Verf. macht noch auf folgendes aufmerksam: Wo zwei verschiedene Gallmilben-Arten auf demselben Pflanzenindividuum gallbildend auftreten, ist ein Interspezialkampf unvermeidlich. Bei Prunus Padi (im vorliegenden Falle) hat die das Erineum erzeugende Art das Feld behauptet, da Ceratoneon nur selten auf dem Baume auftrat, trotzdem es sonst in Österreich häufig anzutreffen ist.

Matouschek (Wien).

Zach, Franz, Untersuchungen über die Kurzwurzeln von Sempervivum und die daselbst auftretende endotrophe Mykorrhiza. (Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl. Abt. I. Bd. 118. p. 185—200, m. 3 Taf.)

Bei Sempervivum tritt eine überraschende Ähnlichkeit mit Alnus und Elaeagnus auf: Hyphen in Zellen, oft dieselben ganz durchsetzend, Vergrößerung der pilzführenden Zellen oft bis auf das zehnfache ihrer ursprünglichen Größe; später verschwinden Hyphen und Zellplasma ganz und nur ein toter Rückstand bleibt übrig, der als „Exkretkörper“ bezeichnet wird. Der Pilz wird also verdaut. Dies alles spielt sich bei Sempervivum in den Zellen der sogenannten Kurzwurzeln ab. Für Sempervivum muß man also dieselbe Symbiose annehmen, wie sie für jene bereits von Nobbe und Hiltner experimentell nachgewiesen worden ist. Fritz Altmann (in einem nicht publizierten Manuskripte) fand diesen Zustand bei allen untersuchten Arten, so daß der Besitz von verpilzten Kurzwurzeln direkt als charakteristisch für diese Gattung anzusehen ist. Die allgemeine Symbiose zwischen Pilz und Sempervivum-Pflanze läßt sich auch recht gut erklären. Als Xerophyt mit relativ beschränkter Transpiration und dementsprechend geringerer Aufnahme von Nährsalzen mag ihm das durch Verdauung des Pilzes gewonnene Material sehr zu statten kommen. Damit folgt auch Sempervivum der Annahme Stahls, daß der mit der Gefäßpflanze in Symbiose lebende Pilz dieser einen Ersatz für die spärliche Transpiration bietet. Auf diese Art stellt die Kurzwurzel geradezu einen biologischen Typus unter den Wurzeln vor. —

Außer diesem feinfädigen Hyphenpilze findet man in vielen Wurzeln in den äußersten Schichten des Rindenparenchyms einen anderen intrazellular lebenden großzelligen Hyphomyzeten, der zuerst langgliedrig, 3 μ dick, durch neue Scheidewände neue kürzere Glieder ausscheidet, die sich dann mehr oder weniger kugelig aufblähen. Er füllt bald die sich ansehnlich vergrößernde Wirtszelle völlig mit einem „Pseudoparenchym“ aus; Zellplasma und -Kern sind um diese Zeit nicht mehr zu finden. Der Inhalt dieses Pilzes zeigt anfangs eine feingranulierte wabige Struktur, später treten flockenartige Bildungen auf, die sich verdichten und zuletzt ein spongiöses Gerüstwerk bilden. Die gebildeten „Bänder“ zerfallen dann, die Hyphen verschwinden. Die Bänder stellen wohl Reservestoffe des Pilzes vor, die aber später von der Wirtspflanze selbst wieder in Anspruch genommen werden. Der Pilz ist ein Gelegenheitssymbiont und sein Schicksal gibt wieder Zeugnis von der hohen verdauenden Kraft der Wurzelsäfte.

Matouschek (Wien).

Andaházy, Sz., Eine eigentümliche Form von Pinus Strobus (L.) (Mathem. u. naturw. Ber. a. Ungarn. Bd. 24. Leipzig 1909. p. 374—375).

Ein bei Bezterezebánya stehender etwa 60 Jahre alter Pinus Strobus fällt durch den im oberen Teile stark bogenförmig gebeugten Stamm auf, dessen Krümmungsrichtung genau der in der Gegend herrschenden Windrichtung entspricht. Matouschek (Wien).

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Cortesi, Fabrizio, Osservazioni teratologiche. (Annali di botanica. Vol. 7. 1909. p. 511—513.)

Besprochen werden folgende teratologische Fälle:

Digitaria sanguinalis Scop. (Umwandlung des Karpells in ein Blättchen), Ophrys aranifera Huds. (Blütenanomalie), Reseda lutea L. (Vergrünung), Plantago maior L. und lancoelata L. (Kauleszenz), Catananche coerulea L. (Drehung des Stengels), Cichorium Intybus L. (zusammengewachsene Blätter), Crepis vesicaria L. (totale Fasziation).

Matouschek (Wien).

Nießen, J., Sind für die Durchforschung der Flora des Vereinsgebietes auch die fasziierten Pflanzen zu berücksichtigen? (Sitzungsber. d .naturhist. Ver. d. preuß. Rheinlande u. Westfalens. bot. Abt. E. 1908. 1. Hälfte. Bonn 1909. p. 8—16.)

Die Arbeit bietet mehr als der Titel anzeigt, nämlich eine gründliche Berücksichtigung der ältesten (bis 1587 reichenden) Angaben über Fasziationen. Bei der Erläuterung der Entstehungsweise und -Ursache werden die Ansichten folgender Forscher verglichen: Cuno, Major, Linné, Moquin-Tandon, Masters, Hinck, Plot, Joh. Jaenisch, Borrichius, C. O. Weber, Wilms, und Melsheimer, Nestler, W. Pfeffer, Penzig, Goebel, H. de Vries. Nach den Untersuchungen von Vries kann die Tatsache der Vererbung der Fasziation nicht abgesprochen werden, wenn auch nicht alle Individuen sie gezeigt haben. —

Verf. tritt warm dafür ein, daß Fasziationen bei der floristischen Durchforschung eines jeden Gebietes unbedingt zu berücksichtigen sind, da ihnen nicht nur floristischer Wert zukommt, sondern sie dienen auch zur Klärung mancher entwicklungsgeschichtlicher, morphologischer und biologischer Verhältnisse. Es ist ja nicht gleichgültig, ob die Fasziationen in Zunahme oder Abnahme begriffen sind. Er empfiehlt in floristischen Beiträgen der Exkursionsfloren usw. in einem Anhange die Fasziationen anzuführen und empfiehlt die von Roloff im ersten Vereinsberichte (p. 42) vorgeschlagene Methode. — Der Verf. erwähnt Fasziationen oft sonderbarer Art und selten auftretende von einer größeren Zahl von Pflanzenarten. Die Sammlung des oben genannten Vereins enthält eine stattliche Zahl. Matouschek (Wien).

Linsbauer, L., Die Traubennuß. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. Bd. 7. 1909. p. 43—45.)

Beschreibung einer längeren weiblichen Ähre bei Juglans regia. In der Fortsetzung des vorjährigen Zweiges entwickelte sich ein 40 cm langer Trieb, der mit einer steifen schief aufwärts gerichteten Ähre abschloß. Ihre Spindel war 11 cm lang und trug später 13 wohlausgebildete Früchte (ursprünglich 18 Anlagen). Auch die Laubknospen nächst der Triebspitze zeigten die Tendenz zu einer abnormalen Verlängerung. Es ist richtiger von einer Knospenvariation als von einer varietas racemosa („Traubennuß“) zu sprechen. Ein Einfluß äußererFaktoren (vielleicht der trockene Sommer) ist wohl anzunehmen. Matouschek (Wien).

Goebel, K., Abnorme Blattbildung bei Primula Arendsii Pax. (Flora. Bd. 99. 1909. p. 370—372.)

Die genannte Pflanze wird häufig kultiviert. Ein Exemplar in München zeigte zusammengesetzte Blätter in verschiedener Ausbildung; mitunter treten sogar schildförmige Teilblättchen auf. Diese abnorme Blattbildung erinnert an die merkwürdigen Regenerationserscheinungen an den Primärblättern der Gattung Cyclamen, wo nach Entfernung der Blattspreite am Rande des Blattstieles Auswüchse auftreten, wleche sich oft zu gestielten Blättchen entwickeln. Diese Auswüchse entstehen auch an derselben Stelle, wie bei Pr. Arendsii, nämlich an den Rändern des Blattstieles, welche der hier gehemmten Spreitenanlage entsprechen. Was die Schildform anbelangt, so tritt sie ja oft bei Blättern von Stockausschlägen oder sonst abnorm stark ernährten Sprossen mancher Pflanzen nicht selten auf. Bei Pr. Arendsii tritt also ein sonst latent bleibendes Merkmal der Blattgestaltung hervor, das bei Cyclamen (aber nur bei den Primärblättern) durch Entfernung der Blattspreite in Aktivität tritt. Es liegt nahe, diese Erscheinung mit der Bastardnatur der Pflanze in Beziehung zu bringen, da auch sonst an Bastarden eine Organentwicklung auftritt, welche bei verwandten Pflanzen durch äußere Eingriffe ausgelöst werden kann. Beispiele werden gegeben. Es gelang indes dem Verf. nicht, das Auftreten von Seitenblättchen bei Pr. Arendsii durch Entfernung der Blattspreite zu erzeugen.

Matouschek (Wien).

Knox, Alice, The induction, development and heritability of fasciations. (Carnegie Institution Washington. No. 98. 1908. p. 3—18, w. 5 pl.)

Bei in Gärten gezogenen Oenothera-Arten und bei im Freien lebender Oenothera biennis beobachtete Verf. verschiedene Formen von Fasziationen, die sie beschreibt. Die Ursache dieser Bildungen ist in dem Reize zu suchen, den Insekten in der wachstumsfähigen Region verursachen, was schon Molliard und Peyritsch vermuteten. Lebt die Pflanze unter günstigen Verhältnissen, so erfolgt auch stärkerer Befall von Seite der Insekten und um so reichlicher tritt Fasziation auf. Die Fasziationen sind nicht vererbbar, da die aus dem Samen gezogene Pflanze unter ungünstigen Verhältnissen aufwachsen kann und dann von Insekten verschont wird.

Matouschek (Wien).

Lipman, Chas. B., Toxic and antagonistic effects of salts as related to ammonification by Bacillus subtilis. (The Botan. Gazette. Vol. 48. 1909. p. 105—125.)

Toxisch wirken auf Bacillus subtilis die Chloride $CaCl_2$, $MgCl_2$, KCl, NaCl und zwar so, daß ersteres am stärksten wirkt, die anderen in immer geringerem Maße. Der Bacillus verhält sich daher ganz anders als die höheren Pflanzen, bei denen Mg in toxischer Beziehung am kräftigsten, Ca am wenigsten wirkt. Ein deutlicher Antagonismus existiert zwischen Ca und K, Mg und Na, K und Na; er fehlt aber ganz zwischen Mg und Ca. Doch der toxische Effekt jedes dieser letztgenannten Elemente wächst durch die Beigabe des anderen. In diesem Punkte besteht ein merklicher Unterschied gegenüber den höheren Pflanzen.

Matouschek (Wien).

Grafe, Die Schädigung der Kulturen durch Abgase und Abwässer. (Monatsh. f. Landwirtsch. Bd. 2. 1909. Heft 1, p. 19).

Eine ausführlichere Zusammenstellung vonErgebnissen älterer und neuerer Untersuchungen über Wirkung von Rauchgasen und Abwässern auf Kulturpflanzen.

Ehrenberg (Breslau).

Schröter, E., Die Rauchquellen im Königreiche Sachsen und ihr Einfluß auf die Forstwirtschaft. (Sammlung von Abhandlungen über Abgase und Rauchschäden, hrs. von H. Wislicenus. Heft 2. 8°. 219 pp. Mit 3 Karten. Berlin (Paul Parey) 1908.)

Die 8 Kapitel haben folgende Überschriften: Einleitung, Gang und Umfang der Erhebungen, Ursache und Wirkung der Rauchschäden, Rauchschäden an sächsischen Waldungen und die Schadquellen, Abwehr und Entschädigung, Notwendigkeit öffentlicher Fürsorge, Schlußsätze, Anhang. Auf zweifarbigen Karten sind die Waldungen, die Rauchquellen und einige typische Schadengebiete, dann die Rauchschädenflächen in den Wäldern der Amtshauptmannschaft Schwarzenberg und die mit feststehender Dampfkesselanlage versehenen Fabriken nach dem Stande vom 1. Januar 1907 dargestellt. Die dritte, schwarze Karte macht uns bekannt mit der Bewaldung von Sachsen in Flächenproentenz, sowie mit dem durchschnittlichen Dichtegrad des Vorkommens feststehender Dampfkessel in den einzelnen Amtshauptmannschaften. Matouschek (Wien).

Seeländer, K., Untersuchungen über die Wirkung des Kohlenoxyds auf Pflanzen. (Beihefte z. Botan. Centralbl. Abt. I. Bd. 24. 1909. p. 357—393.)

Die Hauptresultate sind:

1) Kohlenoxyd hemmt die Entwicklung der Pflanzen. Untersucht wurden Keimlinge von Lupinus albus, Blütenblätter von Rosa, Samen diverser Phanerogamen, auch die Pilze Mucor stolonifer und Mucedo, Botrytis cinerea, Aspergillus niger, Penicillium glaucum. Es trat in grüngefärbten Pflanzen eine Störung der Chlorophyllbildung auf. Lupinus-Keimlinge wuchsen nach dem Aufhören des Gases recht stark, so daß von einer schädigenden Nachwirkung kaum die Rede sein kann. Solche trat nur auf bei langer Einwirkung des hochkonzentrierten Gases. Lupinus-Keimlinge erhielten sonderbarerweise eine Widerstandsfähigkeit gegen Trocknis.

2) Was die Pilze betrifft, so zeigten sie Hemmung der Sporenkeimung, in der Bildung der Fortpflanzungsorgane und im Wachstume der Hyphen. Die Nachwirkungen waren stets recht gering.

3) Es wurde bei allen Versuchspflanzen keine Alteration bezüglich der Atmung konstatiert. Daher muß das Gas anders auf die Pflanzen einwirken als auf Tiere. Die Schädigung läßt sich auch nicht auf eine ungünstige Beeinflussung der Assimilation zurückführen, da das Gas auf chlorophyllhaltige und -lose Pflanzen in gleicher Weise einwirkt und bei ersteren sich auch im Dunkeln (nicht nur im Lichte) gleichartig erstreckt.

4) Verf. nimmt daher an, daß das Gas ein Anaesthetikum ist, das direkt auf das Plasma einwirkt. Eine Sistierung der Plasma- und Cilienbewegung konnte nicht bemerkt werden. Richards und Dougal haben also Recht, wenn sie behaupten, daß Kohlenoxyd auf die Pflanzen schädigend einwirke. Matouschek (Wien).

Zschokke, Th., Über den Einfluß der Schwefligsäuredämpfe auf Obstfrüchte und Fäulnispilze. (Ber. d. Schweiz. Versuchsanst. Wädenswil. — Landwirtschaftl. Jahrb. d. Schweiz. 1908. p. 899.)

In der Kellerwirtschaft wendet man das Einschwefeln bekanntlich an, um Weinkrankheiten vorzubeugen oder sie zu heilen. Hier hat sich dieses Bekämpfungsmittel vortrefflich bewährt. Auch gegen Obstfäulnis soll die schweflige Säure nach den Angaben vieler Fachschriften wirksam sein, doch fehlen in der Regel genaue Angaben über das Schwefelquantum, welches im Obstkeller verwendet werden soll. Wiederholte, durch das Einschwefeln verursachte bedeutende Beschädigungen des Lagerobstes gaben Veranlassung, den Einfluß der schwefligen Säure auf die Früchte und auf die Fäulnispilze näher zu untersuchen.

Es zeigte sich, daß Äpfel und Birnen gegen die schweflige Säure viel empfindlicher sind als die Fäulnispilze. Während einige Obstsorten schon beim Schwefeln mit 2 g Schwefel pro cm Luftraum Schaden litten und beim Verbrennen von 3 g Schwefel alle Sorten völlig wertlos zum Verkaufe wurden, schritt die Obstfäulnis dennoch fort. Um die Fäulnispilze abzutöten, müßten noch größere Mengen von Schwefel verbrannt werden.

Gestützt auf diese Versuche, hält der Verf. alle bisherigen Empfehlungen des Einschwefelns von Lagerkellern und Obst nicht nur für wertlos, sondern direkt für schädlich, weil deren Befolgung leicht große Verluste nach sich zieht.

Schneider-Orelli (Wädenswil).

Voigtländer, Hans, Unterkühlung und Kältetod der Pflanzen. (Beitr. z. Biol. d. Pflanzen. Bd. 9. 1909. p. 359—414.)

Zum Eintritte des typischen Kältetodes ist Eisbildung in den Geweben notwendig, denn der Kältetod der Pflanzen tritt niemals im Zustande der Unterkühlung der Zellsäfte ein, mag dieselbe so tief unter den spezifischen Todespunkt getrieben werden wie nur möglich und der typische Kältetod tritt auch bei megathermen Pflanzen niemals über dem Eispunkte ein. Doch auch die Eisbildung an und für sich ist gleichfalls nie die Ursache des typischen Kältetodes. Die Todesursache wird vielmehr gebildet gemeinsam durch Eintreten der Eisbildung und Abkühlung unter das jeweilige spezifische Minimum, das unter Umständen außerordentlich tief unter dem eutektischen Punkt der Salzmischungen im Zellsafte liegen kann. Der Kältetod tritt nicht ein infolge der Aussalzung im Zellsafte oder Plasma gelöster Eiweißstoffe oder Fermente, auch tritt er nicht ein durch die Aktivierung der Phosphorsäure in P-haltigen Eiweißstoffen durch die Kälte. Das Unterkühlungsphänomen hat für die Lebenserhaltung der Pflanzen keine irgendwie in Betracht kommende Bedeutung, es ist überhaupt zumeist ein Laboratoriumsexperiment, da es im Leben viel seltener und in viel geringerer Tiefe auftritt, als dies bisher allgemein angenommen wurde. Die Versuche wurden an Arten folgender Genera gemacht: Agave, Tradescantia, Tropaeolum, Ricinus, Escheveria, Verbascum, Sedum, Rumex, Helleborus, Yucca, Papaver, Rhododendron, Hedera, Saxifraga, Euphorbia, Gasteria, Aloë.

Matouschek (Wien).

Bartetzko, H., Untersuchungen über das Erfrieren von Schimmelpilzen. (Pringsheims Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 47. 1910. p. 57—99.)

Gegenstand der vorliegenden Untersuchung ist, zu prüfen, ob die Eisbildung für die Kälteresistenz gewisser in dieser Hinsicht noch nicht näher untersuchter Objekte von Bedeutung sei, ferner ob mit der Herabsetzung der Gefriertemperatur durch Erhöhung der Konzentration auch eine Erhöhung der Resistenz der Pflanze gegen das Erfrieren verbunden sei.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Als Versuchspflanzen wurden Schimmelpilze (wie Aspergillus niger, Penicillium glaucum, Botrytis cinerea) verwendet, da diese Organismen einer weitgehenden Erhöhung des Turgors fähig sind und noch auf Lösungen von beträchtlich hoher Konzentration zu wachsen vermögen.

Die wichtigsten Ergebnisse seiner Arbeit werden vom Verf. in folgender Weise zusammengefaßt:

Die untersuchten Pilze vermögen in unterkühlter Nährlösung eine gewisse Zeit niedrige Temperaturen zu vertragen, die gewöhnlich beim Gefrieren der Lösung während der gleichen Versuchsdauer tötlich wirken.

Bei längerer Versuchsdauer tritt auch in unterkühlten Nährlösungen der Tod ein. Hierbei ist mit zunehmender Konzentration des Substrats eine Steigerung der Kälteresistenz zu konstatieren.

Mit der Zunahme der osmotischen Leistung der Objekte geht ein Sinken des spezifischen Erfrierpunktes Hand in Hand.

Es besteht jedoch keine einfache Beziehung zwischen diesen beiden Funktionen.

Der Gefriertod kann nicht ohne weiteres als Folge von Wasserentziehung angesehen werden, da in einzelnen Fällen der Erfrierpunkt noch über der Temperatur liegt, bei der voraussichtlich erst eine erhebliche Wasserentziehung eintreten würde.

Die Kälteresistenz der einzelnen Schimmelpilzarten ist spezifisch verschieden. Isotone Nährlösungen verschiedener Qualität haben bezüglich der Kälteresistenz der Objekte annähernd den gleichen Effekt. Nur bei Aspergillus niger hatte Darbietung von Salpeterlösung eine Verminderung der Kälteresistenz zur Folge.

Für die Lage des Erfrierpunkts ist die Entwicklungsphase des Pilzes von Bedeutung. Die relativ rasch wirkende Erfriertemperatur kann durch längere Einwirkung von Temperaturen über dem Erfrierpunkt ersetzt werden.

Neger (Tharandt).

Lüstner, G., Über Windschäden an Obstbäumen. (Bericht der königl. Lehranstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. f. d. J. 1907. [1908]. p. 305—307.)

Verf. hat schon früher (D. Landw. Presse, 1904, No. 49) die Vermutung ausgesprochen, daß das Eintrocknen des Blattrandes bei der Mombacher Aprikosenkrankheit auf Windwirkung zurückzuführen sei. Inzwischen konnte diese Annahme durch verschiedene Beobachtungen bestätigt werden. Sehr günstige Gelegenheit bot dazu der Sturm vom 21. Juni 1907, welcher an zahlreichen Bäumen der kgl. Lehranstalt die von der Mombacher Aprikosenkrankheit bekannten und von Aderhold genau beschriebenen Erscheinungen hervorrief. Die verschiedene Stärke der Beschädigung wird für zahlreiche Sorten im einzelnen aufgeführt. Morstatt (Geisenheim).

Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.

Dop, P. et **Gautié, A.**, Manuel de technique botanique. Histologie et microbie végétales. 534 p. Paris (de Rudeval) 1909.

Das vorliegende Handbuch der botanischen Technik ist nicht nur für den Anfänger bestimmt, auch für den Fortgeschrittenen ist es als Nachschlagewerk von Wert. Alle Apparate, die für Untersuchung und Kultur der Organismen in Betracht kommen, werden in ihrer Anwendung genau beschrieben. Die verschiedenen Kulturmethoden werden auseinandergesetzt und Nährböden für Algen, Pilze und Bakterien angegeben. Besonders wertvoll ist das Buch durch die zahlreichen Literaturangaben, die den einzelnen Abschnitten beigefügt sind. Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Suzuki, B., Eine einfache Entwässerungs-, Härtungs- und zugleich Auswaschungsvorrichtung für mikrotechnische Zwecke. (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. u. f. mikrosk. Techn. Bd. 26. 1909. p. 211—219, mit 2 Fig. i. Text.)

1) Verf. beschreibt einen billigen Entwässerungs- und zugleich Härtungsapparat, der genau so gut funktioniert wie der von A. Greil konstruierte. Das Wesentlichste ist ein Doppelglaszylinder, bestehend aus einem Zufluß- und Ablaufschenkel und ein als Füllflasche dienender Glaskolben. Eine 4malige Füllung genügt (70-, 80-, 90-, 95-proz. Alkohol). Auf die ganze Prozedur kann hier nicht eingegangen werden. Für in osmiumhaltigen Mitteln fixierte Objekte gilt diese Entwässerungsart zugleich auch als Auswaschung.

2) Derselbe Apparat dient auch für Auswaschung mit dem Wasser. Man entfernt dazu sowohl das Kapillarstück, das an dem Ablaufschenkel befestigt ist, und auch die Watte- und Sandschicht, welche in dem Verbindungsrohr der beiden Schenkel sich befindet, und stopft ganz lose die Öffnung im Boden des Zuflußschenkels mit etwas Gaze (oder Watte) zu. Indem man die Mündung des Wasserleitungshahnes mit einem dünnen Gummischlauch verbunden hat, läßt man das Wasser bald in den Zuflußschenkel fließen und es füllt dann durch die Gaze (oder Watte) bald den anderen Schenkel voll. Diese Watteschicht dient zugleich als Filter für etwaige Verunreinigung des Leitungswassers. Das fixierte Organstück kommt in den Abflußschenkel, und sobald der letztere sich voll ausfüllt, läuft das Wasser aus ihm heraus. Wasserströmungen entstehen nicht. Matouschek (Wien).

Ehrenberg, Die Heranziehung der Kohlenstoffbestimmung zur Feststellung der Stickstoffsammlung im Boden. (Fühlings landw. Ztg. 1909. p. 663.)

Verf. weist auf die Schwierigkeiten hin, welche die Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes von Boden durch die Elementaranalyse verursacht. Er nimmt bei dieser Art der Bodenuntersuchung einen unvermeidlichen Fehler von etwa 5 Proz. des überhaupt vorhandenen organisch gebundenen Kohlenstoffs an, was gleichbedeutend ist mit der Unmöglichkeit, selbst beträchtliche Schwankungen im C-gehalt des Kulturbodens nachzuweisen. Verf. glaubt daher, daß die von Löhnis aufgestellte Forderung, die Stickstoffsammlung im Boden durch Bestimmung des C-verbrauchs zu kontrollieren, schon aus analytischen Gründen nicht zu verwirklichen ist.

Auch die Produktion von C in organischer Bindung durch die Bodenalgen wird kaum quantitativ verfolgt werden können, besonders da noch andere Produzenten organischer Masse im Boden tätig sind (z. B. die nitrifizierenden Organismen).

Zu diesen Schwierigkeiten gesellt sich noch eine weitere, besonders bedeutungsvolle. Es liegen zur Zeit keine Anhaltspunkte dafür vor, in welchem Maße die Humusstoffe des Bodens von den einzelnen Bakteriengattungen und -arten zersetzt und umgesetzt werden, daher wäre es auch bei einem bekannten Gesamtgehalt an organischen C-verbindungen kaum möglich, den von den Stickstoffsammlern verbrauchten Anteil zu bestimmen.

(Trotzdem wird man mit Rücksicht auf die innigen Beziehungen zwischen Stickstoffbindung und Kohlenstoffverbrauch die Berechtigung der Forderung anerkennen müssen, bei Untersuchungen über die Assimilation von Stickstoff durch frei lebende Mikroorganismen der Art und Menge der vorhandenen organischen Nahrungsstoffe mehr als bisher Rechnung zu tragen. Ref.) Vogel (Bromberg).

Kobert, Einige Notizen über die Bedeutung und den biologischen Nachweis von vegetabilischen Agglutininen und Hämolysinen. (Die landw. Versuchs-Stationen. Bd. 71. p. 257.)

Verf. beschäftigt sich in der vorliegenden Abhandlung mit dem biologischen Nachweis vegetabilischer Agglutinine, wie Rizin, Phasin, Saponin, und gibt genaue Anweisungen zur Ermittelung dieser Stoffe in Futtermitteln. Mit Hilfe des biologischen Verfahrens ist es Verf. u. a. gelungen, in dem Erdnußmehl, welches seinerzeit zu einer, in der landwirtschaftlichen Fachpresse viel besprochenen, Massenvergiftung von Kühen auf den Gütern des Herrn von Bismarck-Antonshof Veranlassung gegeben hatte, Rizin nachzuweisen, und zwar in Mengen, welche zwar nicht sehr groß aber doch wahrscheinlich zur Auslösung der Vergiftungserscheinungen ausreichend waren.

Vogel (Bromberg).

Entwickelungshemmung und Vernichtung der Bakterien etc.

Gaule, Justus, Die Beeinflussung der Hefe durch das Solenoid. (Centralbl. f. Physiol. Bd. 23. 1909. p. 469.)

Es findet bei der alkoholischen Gärung durch Hefe eine Steigerung der Kohlendioxydentwicklung gegenüber der normalen Gärung statt, wenn sich das Gärungsgefäß innerhalb des Stromkreises eines Solenoides oder in der primären Rolle eines du Boisschen Schlittens befindet.

Wedemann (Gr.-Lichterfelde).

Prigge, Über neuere Enteisenungssysteme. (Hygien. Rundschau. 1909. No. 20.)

Verf. prüfte die auf dem Wasserwerke der Stadt Saarbrücken aufgestellten Versuchsanlagen nach dem Bockschen Verfahren, bei dem das Wasser durch einen eisernen, mit sterilisierter Blutbuchenholzwolle gefüllten Kessel hindurchgepreßt wird, und nach dem Bredaschen System, bei dem das vorher durch einen Kompressor innig mit Luft gemischte Wasser zuerst über ein grobes, aus vulkanischem Gestein bestehendes Filter und dann nach Entweichung der Luft über ein feinkörniges Kiesfilter geschickt wird. Das Bredasche System war sowohl bezüglich der Enteisenung als auch der Keimzahlverminderung dem Bockschen System, bei dem sogar eine Vermehrung der Keime im Filter stattfindet, überlegen. Als besonderer Vorteil muß es bezeichnet werden, daß die Reinigung der Bredaschen Anlage durch einfache Rückspülung, ohne daß die Kessel jemals geöffnet zu werden brauchen, geschieht. Sachs-Müke (Beuthen, O.-S.)

Fowler, G. J., Sewage purification in relation to the growth of sewage fungus. (Journ. of the Roy. Sanit. Institute. 1909. p. 408.)

Besprechung der Beziehungen zwischen der Beschaffenheit der Abwässer und dem Wachstum verschiedener Abwässer-Pilze. Nichts Neues.
H. Dold (London).

Martin, Arthur, J. Preliminary processes of sewage treatment. (Journ. of the Roy. Sanit. Institute. 1909. p. 404.)

Besprechung des V. Berichts der „Royal Commission on sewage disposal". Eignet sich nicht zu kurzem Referat. H. Dold (London).

Bergey, Preservatives in food materials. (Journ. of the Americ. med. Assoc. Vol. 53. 1909. No. 10.)

Die Arbeit beschäftigt sich nur mit der Legislative, mit dem Nachweise und der Schädlichkeit der Konservierungsmittel. Bouček (Prag).

Silcock, E. J., Rothwell sewage works. (Journ. of the Roy. Sanit. Institute. 1909. p. 406.)

Von vorwiegend technischem Interesse. H. Dold (London).

Thompson, John T., Standards of purification for sewage effluents. (Journ. of the Roy. Sanit. Institute. 1909. p. 407.)

Für Abwässer, die in untrinkbare Flußwasser münden, ist ein bakteriologischer „Standard" unnötig. Der chemische „Standard" sollte auf möglichst einfache Reaktionen basiert sein. Verf. schlägt als Basis für einen provisorischen „Standard" vor, die Menge gelösten Sauerstoffs, die von der zu untersuchenden Abwasserprobe innerhalb 24 Stunden nach der Sättigung absorbiert wird. Abwässer, die in Flüsse münden, deren Wasser getrunken wird, sollten zuvor einer Sandfiltration unterworfen werden. Ein einfacher bakteriologischer „Standard", basiert auf die Menge der vorhandenen B. coli, wäre nach der Filtration wertvoll. H. Dold (London).

Peglion, V., Intorno a la difesa del grano dal carbone. (Agricultore ferrarese. 1908. No. 19. 00 pp.)

Verf. zeigt, daß die Behandlung der Sämereien mit Ätzkalk oder Heißwasser unter Salzzusatz zur Präservierung vor Brand oder Caries beim aemilianischen Landwirte schon seit uralter Zeit in Gebrauch war.
E. Pantanelli (Rom).

Jordi, E., Versuche zur Bekämpfung des Steinbrandes des Weizens. (Jahresber. d. landwirtsch. Schule Rütti-Bern. 1908/09. p. 89.)

Die vorliegenden wie die schon früher publizierten Versuche hatten den Zweck, das beste Beizverfahren gegen den Steinbrand von Weizen und Korn festzustellen. Bezüglich der sporentötenden Wirkung steht an erster Stelle ein mehrmaliges Eintauchen des Saatgutes in Bordeauxbrühe, doch ist dieses Verfahren leider zu umständlich; dann folgt die 16 Stunden einwirkende ½-proz. Kupfervitriollösung und drittens die 0,1-proz. Formaldehydlösung (4 Stunden). Ein Gefäßversuch zeigte, daß die Kupfervitriolbeize ungünstiger auf die Keimkraft des Weizens wirkt als Formalin.

Sowohl die ½-proz. Kupfervitriolbeize wie auch die 0,1-proz. Formalinbeize müssen in der Praxis noch weiter nebeneinander geprüft werden, bevor die eine definitiv bevorzugt werden kann.

Schneider-Orelli (Wädenswil).

Jösting, Verhütung und Bekämpfung des Kartoffelkrebses. (Deutsche Landwirtschaftliche Presse. Jg. 36. 1909. p. 941.)

Auf Grund weiter fortgesetzter Beobachtungen werden folgende Maßnahmen empfohlen: 1) Verwendung nur gesunden Saatgutes. 2) Aussetzen des Kartoffelbaues auf Jahre und Einführung einer geregelten Fruchtfolge. 3) Verbrennen aller erkrankten Teile der Kartoffelpflanze. 4) Brühen dieser Abfälle und Verwertung als Viehfutter oder nach dem Trocknen als Brennmaterial. 5) Vermeidung krankes Material achtlos fortzuwerfen oder auszupflanzen.

Versuche, die Krankheit durch Anwendung verschiedener Mittel (Gaskalk, Schwefel, Ätzkalk, 40% Kalisalz, oder andere Kalidünger und Phosphate) direkt zu bekämpfen, haben sich als nutzlos erwiesen. Allerdings sind die Resultate eines Jahres, das durch nasse Witterung die Entstehung der Krankheit begünstigt hat, nicht entscheidend, da es nicht ausgeschlossen ist, daß die genannten Mittel noch eine Nachwirkung äußern, oder daß sie, in noch größerer Menge und zu anderen Zeiten gegeben, wirksamer sind, um die im Boden in großer Zahl vorhandenen Sporen zu vernichten. Jedenfalls wären aber auch sonstige pilztötende Mittel zu versuchen, z. B. Kainit oder Karnallit, wegen der größeren Menge der darin enthaltenen Nebensalze, sowie Formalin, Sublimat, Sulfavin und Kupfervitriollösung, zumal die Flüssigkeiten eine weitgehende Durchtränkung des Bodens gestatten.

Stift (Wien).

Peters, Über die Desinfektion des Rübensaatgutes. (Mitt. a. d. K. Biol. Anst. Heft 8. 1909. p. 25.

Verf. unterzog die verschiedensten bisher angegebenen Beizmethoden zur Desinfektion des Rübensaatgutes einer eingehenden Prüfung. Am meisten bewährte sich ein 24stündiges Einweichen in 2proz. Kupferkalkbrühe oder Kupfersodabrühe; auch 20stündiges Einweichen in überschüssigem halbprozentigen Karbolwasser oder 2stündiges Einweichen in 0,4—0,6proz. Formaldehydlösung waren von Erfolg. Andere Verfahren wie das Jensensche und zweimaliges 10 Minuten langes Behandeln mit Wasser von 57° an zwei aufeinanderfolgenden Tagen eignen sich für die Praxis nicht.

Durch alle Saatgutbeizen wird aber nur Phoma Betae getötet; die im Boden lebenden Wurzelbranderreger Pythium de Baryanum und Aphanomyces laevis werden durch die Saatgutbeize nicht betroffen. Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Köck, G., Die Resultate der Versuche des Jahres 1908 zur Bekämpfung des falschen Meltaues der Gurken. (Zeitschr. f. d. Landwirtsch. Versuchswesen in Österreich. Jg. 12. 1909. p. 67.)

Früher durchgeführte Versuche zur Bekämpfung der Gurkenplasmopara haben u. a. ergeben, daß alle Sorten Klettergurken eine besondere Widerstandsfähigkeit gegen den Schädling zeigen, was aber wahrscheinlich nicht als Sorteneigentümlichkeit, sondern als eine Folge der Kulturmethode anzusehen sein dürfte. Der Zweck der im Jahre 1908 durchgeführten Plasmoparaversuche war nun, zu untersuchen, inwieweit die einzelnen Kulturmethoden (Flach-, Kamm- und Drahtkultur) die Entwicklung von Plasmopara cubensis beeinflussen. Es hat sich tatsächlich gezeigt, daß die Kulturmethode einen Einfluß auf die Ausbreitung des falschen Meltaues ausübt, und zwar in der Weise, daß die Gurken bei Anwendung der Kammkultur widerstandsfähiger sind als bei Flachkultur und bei Drahtkultur wieder widerstandsfähiger als bei Kammkultur. Dagegen blieben aber die Gurken bei Anwendung der Draht- und Kammkulturen im Gesamtertrage bedeutend gegenüber der Flachkultur zurück. Dieses Urteil kann selbstverständlich aber nur für die beim Versuche benutzte Sorte (Erfurter mittellange volltragende) gefolgert werden und ist eine Verallgemeinerung natürlich nicht statthaft. Von Interesse sind auch nachstehende Beobachtungen: Es waren nämlich bei allen Kulturmethoden die Gesamterträge der ersten 11 Ernten (bis zum 20. August, bis zu welchem Tage nirgends in den Anlagen das Auftreten der Plasmopara konstatiert werden konnte) der nicht gespritzten Reihen durchwegs bedeutend höher als die Erträge der gespritzten Reihen, woraus sich die Tatsache ergibt, daß die Bespritzungen mit 1proz. Kupfervitriolkalkbrühe einen schädigenden Einfluß auf die Gurken ausgeübt haben. Worauf nun die schädigende Wirkung dieser Brühe zurückzuführen ist, läßt sich nicht ohne weiteres angeben und ist durch weitere Versuche zu entscheiden. Betrachtet man aber die Gesamterträge der gespritzten und der nicht gespritzten Reihen der einzelnen Kulturmethoden bei den letzten 4 Ernten, also während der Zeit, während welcher der Pilz sich in den Kulturen ausgebreitet hat, so ergeben diese Ernten, im Gegensatz zu dem Ertrag der ersten 11 Ernten, daß die gespritzten Reihen in allen Kulturmethoden (mit Ausnahme der Kammkultur) bedeutend höhere Erträge als die ungespritzten Reihen geliefert haben. Aber auch bei der Kammkultur wurden bei den gespritzten Reihen 266 Gurken geerntet, von denen nur 45 Stück qualitativ schlecht waren, während von den nicht gespritzten Reihen allerdings 360 Stück geerntet wurden, von denen aber 167 qualitativ unbrauchbar waren. Dieses Ergebnis steht in Einklang mit der früher gemachten Beobachtung, daß die Spritzungen mit 1proz. Kupfervitriolkalkbrühe ein ausgezeichnetes Mittel zur Bekämpfung von Plasmopara cubensis sind. Es liegt also kein Grund vor, in Pilzjahren, wo der Pilz schon, wie im Jahre 1907, ziemlich zeitlich (Anfang Juli) auftritt, Bespritzungen mit dieser Brühe zu unterlassen, nur wird es zu untersuchen notwendig sein, ob nicht eine andere Konzentration oder andere Form des Kupfermittels insofern vorteilhafter ist, als die bei der 1proz. Kupfervitriolkalkbrühe zu beobachtenden Schädigungen der Pflanzen, die sich im Ertrag zeigen, dadurch vermieden oder doch wenigstens verringert werden könnten, ohne daß dadurch auch die fungicide Wirkung des Mittels leidet. Diesbezüglich sollen Versuche im Jahre 1909 durchgeführt werden. Stift (Wien).

Krüger, Über den Nematodenschaden und seine Bekämpfung. (Illustr. landw. Ztg. 1909. No. 41.)

Langjährige Arbeiten der landwirtschaftlichen Versuchsstation Bernburg haben ergeben, daß in einem die Pflanzennährstoffe nicht absorbierenden Boden bei Anwesenheit aller Nahrungsstoffe in ausreichenden Mengen quantitativ und qualitativ normale Zuckerrüben erhalten werden, selbst wenn sehr zahlreiche Nematoden im Boden vorhanden sind. Gewicht und Qualität der Rüben werden nur dann durch die Nematoden ungünstig beeinflußt, wenn die aufnehmbare Nähsrtoffmenge unzureichend ist. Aber mit Nematoden besetzte Rüben erfordern zu einer befriedigenden Entwicklung und Zusammensetzung eine größere Menge verfügbarer Nährstoffe im Boden als solche Pflanzen, welche frei davon sind. Eine verstärkte Nährstoffgabe ist daher imstande, den Nematodenschaden ganz oder fast ganz aufzuheben.

Auf Grund dieser Feststellungen hat Verf. Feldversuche unter Darbietung reichlicher Nährstoffmengen (Überschußdüngungen) in Angriff genommen, welche zeigen sollen, ob auch in der Praxis durch ausreichende Zufuhr von Kali, Phosphorsäure und Stickstoff der Nematodenschaden abgewendet werden kann. Vogel (Bromberg.)

Kühn, J., Die Nematoden-Bekämpfungsversuche des Landwirtschaftlichen Institutes der Universität Halle a. S. (Die Deutsche Zuckerindustrie. Jg. 34. 1909. p. 841.)

Verf. schildert in dem vorliegenden Berichte die Bestrebungen, welche er seit dem Jahre 1862 zur Bekämpfung der Rübennematoden eingeleitet hat und die nach anfänglichen Mißerfolgen zu einer erfolgreichen Lösung geführt haben und zwar durch die Ausbildung und Durchführung des Fangpflanzenanbaues. Diese Methode hat schon anfangs befriedigende Erfolge gezeitigt, jedoch nur auf kleineren Flächen, während in der großen Praxis verschiedene Schwierigkeiten, hauptsächlich veranlaßt durch den Mangel an erforderlichen zahlreichen Handarbeitskräften, zu überwinden gewesen sind. Dieser Übelstand lenkte die Versuche in neue Bahnen, und zwar in der Richtung, daß getrachtet worden ist, eine Methode ausfindig zu machen, bei der die Nährpflanzen zu einer Zeit auf dem Felde durch Pferdeinstrumente zerstört werden, wo die in die Wurzeln dieser Pflanzen eingewanderten Nematoden die Fähigkeit zur Fortbewegung verloren haben. Wird in diesem Stadium die Lebenstätigkeit der Nährpflanzen aufgehoben und stirbt die Nährstoff liefernde Wurzel ab, so wird auch die weitere Entwicklung der Parasiten gehemmt und sie müssen schließlich umkommen. Als empfehlenswerteste Fangpflanze hat sich der Sommerrübsen erwiesen, da dessen Samen verhältnismäßig billig ist und die feinen Würzelchen sich leicht zerstören lassen. Durch eine im Lauf des Sommers 3—4-, ausnahmsweise 5malige Aussaat der Fangpflanzen ist nun die Möglichkeit gegeben, 3—5mal Nematoden einzufangen und zu zerstören. Ein Übelstand dabei ist aber, daß bei einer solchen Arbeitsweise der Acker brach liegt und keine Jahresnutzung liefert. Zur Vermeidung dieses Übelstandes wurden in der Folge Pflanzen angebaut, an denen die Nematoden bisher noch nicht beobachtet worden waren und die ihrer kurzen Vegetationszeit wegen vor oder nach ihrem Abbau eine oder mehrere Fangpflanzensaaten gestatteten, z. B. Hanf als Spinnhanf, Futtermais, Frühkartoffeln, Erbsen als Pflückerbsen usw., aber keiner von diesen Zwischenanbauversuchen gab ein für die Nematodenvertilgung günstiges Resultat; erst als der Anbau der Sandwicke oder Zottelwicke (Vicia villosa Roth) als Futterpflanze in den Versuch mit aufgenommen wurde, gestaltete sich die Sache günstiger und führte zu einem ebensolchen Resultate. Im Durchschnitt der letzten 9 Versuchsjahre wurden jährlich pro Morgen 131 Zentner 11 Pfund Wickroggen, als zeitiges und erstes Grünfutter im Jahre geerntet, es ermöglichte alljährlich eine 3—4malige Fangpflanzensaat und lieferte im Durchschnitt 168 Zentner 48 Pfd. Fabrikgewicht Zuckerrüben nach Fangpflanzen, 94 Zentner 49 Pfd. Fabrikgewicht Zuckerrüben ohne Fangpflanzen oder 78,3 Proz. Fabrikgewicht Zuckerrüben mehr und fast ebenso viel Fabrikgewicht Zuckerrüben als auf gesunden Feldern. Dies ist ein schlagender Beweis dafür, daß es bei richtiger Anwendung des beschriebenen Verfahrens, die Nematoden durch Fangpflanzen einzufangen und zum Absterben zu bringen, möglich ist, Rübenfelder, die vollständig rübenmüde waren, die bis auf 47 Zentner 50 Pfd. Jahresertrag heruntergekommen waren, wieder soweit rübensicher zu machen, daß durch die Verminderung und dauernde Niederhaltung der Nematoden normale Ernten zuckerreicher Rüben bei gehäuftem Rübenbau ohne jedes finanzielle Opfer möglich sind. Was auf 1 ha großen Parzellen jahrzehntelang durchgeführt und erreicht worden ist, ist auch in größeren Wirtschaften möglich, wenn ein Fachmann die Untersuchungen ausführt und die Zerstörung der Fangpflanzen sowie sie durch denselben angeordnet wird, sofort vorgenommen und gewissenhaft durchgeführt wird.

Stift (Wien).

Fulmek, Leopold, Die Hessenfliege und ihre Bekämpfung. (Wiener Landwirtsch. Ztg. Jg. 59. 1909. p. 881).

Die Hessenfliege, Mayetiola (Cecidomyia) destructor Say., hat in Deutschland seit einer Reihe von Jahren keinen namhaften Schaden angerichtet, desto mehr aber in Amerika, wo man im Staate Ohio im Jahr 1899 und Frühjahr 1900 den Schaden auf 16 800 000 Dollars berechnet hat. Da in den letzten Jahren der Schädling wieder in Deutschland und in Ungarn beobachtet worden ist, so ist Vorsicht und ein näherer Hinweis geboten. Verf. beschreibt nun die Entwicklungsgeschichte des Schädlings, der in einer Winter- und Sommergeneration erscheint und besonders die Weizen- und Roggensaaten dadurch gefährdet, daß die angegriffene Pflanze entweder völlig eingeht oder aber in Folge der erlittenen Schwächung der Gefahr des Auswinterns ausgesetzt ist. Die Pflanzen der Sommergeneration leiden dadurch weniger, weil sie dem Angriff des Schädlings meist rascher entwachsen können. Die wirtschaftlichen Maßnahmen zur Abwehr des Schädlings zielen einerseits dahin, einen Befall der Saaten durch die Hessenfliege zu vermeiden. und andererseits die bereits vorhandenen Schädlingsmengen im geeigneten Zeitpunkt in ausgiebiger Weise zu vermindern. Die Wintersaaten sind so spät als möglich, erst gegen Ende September zu bestellen, damit die Hessenfliegen ihre Eier an wilden Gräsern oder an dem aufgegangenen Ausfallgetreide absetzen müssen. Diese Pflanzen sind dann vor Bestellung der eigentlichen Wintersaat tief unterzupflügen. Man kann auch daran denken, möglichst früh einen Teil des Feldes mit Weizen und Roggen als Fangpflanzen zu besäen und diese dann Ende September zur Vernichtung der bevorstehenden Frühjahrsgeneration der Fliegen unterzupflügen. Bei der Sommerung ist wieder die Saat möglichst früh vorzunehmen, damit die Sommersaaten unter dem Angriff der ausschlüpfenden Maden nur wenig zu leiden haben. Hand in Hand damit muß der Boden zweckentsprechend vorbereitet werden, unter Anwendung geeigneter Düngung und Verwendung guten Saatgutes. Zu empfehlen ist auch eine geeignete Fruchtfolge, damit dem Schädling die gewohnte Nahrung entzogen wird. Bei starkem Befall empfiehlt es sich, das Sommergetreide mit sehr hoher Stoppel zu mähen, die Stoppeln abzubrennen und hernach tief zu unterpflügen. Ebenso sind auch gänzlich vernichtete Wintersaaten unterzupflügen. Schließlich unterstützt auch die Natur den Kampf gegen die übermäßige Vermehrung der Hessenfliege durch deren tierische Feinde, eine Reihe verschiedener, nur wenig Millimeter große Zehr- und Schlupfwespen, die die Maden der Hessenfliegen anstechen und deren Körper mit ihrer totbringenden Brut versehen.

Stift (Wien).

Capus, J. et **Feytaud, J.**, Les traitements insecticides contre les chenilles fileuses des arbres fruitiers. (Rev. de viticult. T. 32. 1909. p. 258.)

Bei der Bekämpfung der Gespinnstmotten an Obstbäumen wurden bisher besonders die folgenden Spritzflüssigkeiten angewendet: Die Labordesche Brühe, Arsenpräparate und titrierter Tabaksaft mit Bordeauxbrühe; das letzterwähnte Mittel steht in Frankreich schon in allgemeinem Gebrauch. Da die französische Tabaksregie aber zuweilen die Bestellungen nicht alle umgehend erledigen kann, kommt es häufig vor, daß das nicotine titrée der Praxis nicht rechtzeitig zur Verfügung steht. Aus diesem Grunde besonders prüften die Verff. auch das Chlorbaryum auf seine Wirksamkeit, was um so naheliegender war, als dasselbe schon in früheren Versuchen über die Bekämpfung des Traubenwicklers gute Dienste geleistet hatte. Die vorliegende Publikation behandelt sowohl Laboratoriums- als auch Freilandversuche.

Im Laboratorium kamen als Spritzflüssigkeiten u. a. zur Verwendung: 3 Prom. Schweinfurtergrün, 3 Prom. arsensaures Blei, 1,33 und 2 Proz. nicotine titrée mit Bordeauxbrühe und 1, 1,5, 2, 2,5 und 3 Proz. Chlorbaryum. Man ging so vor, daß vermittelst einer Handspritze einerseits Raupen von Gespinnstmotten, andererseits beblätterte, in Wasser eingestellte Zweige während je 6 Sekunden bespritzt wurden. Die so behandelten Raupen wurden dann auf unbespritzte Blätter gesetzt und nicht bespritzte Raupen kamen auf behandelte Zweige, nachdem die Spritzflüssigkeit etwas eingetrocknet war. Die Nahrung wurde täglich erneuert. Im ersten Falle kam ausschließlich die direkte, im zweiten Falle nur die indirekte Wirkung der Spritzflüssigkeit (durch Vergiftung der Nahrung der Raupen) zur Geltung. Daneben wurden durch Bespritzen ganzer Raupennester beide Verfahren auch vereinigt angewendet. Die Versuche wurden ausschließlich mit ungefähr halb ausgewachsenen Raupen durchgeführt.

Die direkte Bespritzung der Raupen mit Arsenmitteln ergab völlig ungenügende Resultate, dagegen wurden durch die indirekte Bekämpfungsart, durch das Bespritzen der Blätter etwa die Hälfte der Tiere getötet; viele fraßen überhaupt nicht mehr von den behandelten Blättern und verhungerten schließlich. Nikotin mit Bordeauxbrühe wirkte in den beiden angegebenen Konzentrationen ausgezeichnet und zwar sowohl bei direkter wie auch bei indirekter Anwendung. Bei frühzeitiger Bespritzung der Raupennester ist der Erfolg ein vollständiger. 2 Proz. Chlorbaryum wirkten in diesen Laboratoriumsversuchen bedeutend geringer als 3 Proz.; beim Bespritzen von Raupennestern gingen im ersten Falle etwa die Hälfte, im zweiten Falle ⅔ oder alle Raupen zugrunde.

Bei den Versuchen im Freien kam ausschließlich Chlorbaryum in verschiedenen Konzentrationen zur Verwendung; 3-proz.Lösungen vernichteten an Pflaumenbäumen 97 Proz. der Raupenkolonien, an Apfelbäumen 73 Proz. Im ersten Falle waren aber die Verbrennungserscheinungen an Blättern beträchtlicher als an den Apfelbäumen. 2 Proz. Chlorbaryum beschädigte auch die Pflaumenblätter nicht und vernichtete 85 Proz. der Raupenkolonien der Pflaumengespinnstmotte.

Die Verff. empfehlen deshalb, das nicotine titrée, da wo es fehlt, durch Chlorbaryum zu ersetzen.

Schneider-Orelli (Wädenswil).

Trabut, La lutte contre le Phylloxéra dans le département d'Alger. (Revue de viticulture. T. 31. 1909. p. 43.)

Verf. zieht aus den neuen Untersuchungsergebnissen von Grassi, Foà und Grandori über den Entwicklungsgang und die Biologie der Reblaus die wichtigsten Folgerungen für den algerischen Weinbau. Wie auch in andern Weinbaugebieten müssen sich in Algier die Anstrengungen besonders darauf konzentrieren, für die Rekonstruktion der Reben möglichst Zeit zu gewinnen. Gegenwärtig weist Algier noch keine amerikanischen Reben auf.

Verf. führt die Ausbreitung des Schädlings hier ausschließlich auf die Wurzelläuse, nicht auf die geflügelten Entwicklungsformen zurück. Die Weinstöcke in sandigem Boden blieben immer verschont. An der Verschleppung auf größere Entfernung ist ausschließlich der Mensch schuld; es sollten demnach auch in Algier strengere Vorsichtsmaßregeln in dieser Beziehung getroffen werden. Um das Auswandern der Wurzelläuse während des Sommers auf benachbarte Weinstöcke zu verhindern, wird empfohlen, in verdächtigen Rebbergen Kalk auszustreuen. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Maisonneuve, Moreau et **Vinet,** La lutte contre le cigarier (Rhynchites betuleti Fab.) au moyen des insecticides. (Revue de viticult. T. 32. 1909. p. 39.)

Rhynchites betuleti tritt gegenwärtig an verschiedenen Punkten des französischen Departements Maine-et-Loire so heftig auf, daß das bisher allein angewandte Bekämpfungsmittel — Sammeln und Vernichten der zigarrenförmigen Blattwickel, welche dieser Käfer für die Eiablage anfertigt — sich nach den Verff. als zu kostspielig herausstellte. Es wurden infolgedessen an über 5000 Weinstöcken Versuche mit verschiedenen Spritzflüssigkeiten ausgeführt, vor allem mit arsensaurem Blei, arsensauremEisen und Nikotin in den bekannten Konzentrationen. Die beiden ersten, äußerst giftigen Mittel übertrafen das Nikotin an Wirksamkeit; aber auch ihre Schutzwirkung erstreckte sich, wegen der rasch nachwachsenden neuen Blätter, nur über ungefähr 3 Wochen. Eine einzige Bespritzung genügt infolgedessen nicht, es sind deren zwei nötig, die erste sofort nachdem die ersten Blattwickel beobachtet wurden und die zweite etwa 3 Wochen später.

Aus diesen Versuchen ergibt sich, daß die Bekämpfung des Rebenstechers mit Spritzflüssigkeiten im allgemeinen sich nur bei einem sehr heftigen Auftreten des Schädlings lohnt; während in den andern Fällen das Einsammeln der Blattwickel als zweckmäßiger erscheint.

Schneider-Orelli (Wädenswil).

Main, F., La destruction des Termites. (Journ. d'Agric. trop. T. 8. 1908. p. 348—349.)

Mittel zur Vernichtung der Termiten werden in den Tropen stets mit Freude begrüßt.

Verf. beschreibt zunächst ein sehr einfaches Verfahren, welches „de Indische Mercuur" und der „Tropical Agriculturist" empfehlen, über dessen Brauchbarkeit jedoch noch keine Erfahrungen vorzuliegen scheinen. Man fülle eine Flasche von 1 l Inhalt mit ¾ l Wasser und gieße dazu 1½ Likörglas schweres Öl oder Petroleumrückstände. Durch den Kork führe man ein Rohr und besprenge nun unter beständigem Schütteln die von Termiten heimgesuchten Pflanzen, Pfähle usw. an ihrem Grunde. Die Operation muß in monatlichen Abständen wiederholt werden. Dem Einwande, daß durch

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Regen das Öl vom Boden abgewaschen wird, entgegnet der Erfinder des Verfahrens, die Termiten seien um so ungefährlicher, je feuchter das Wetter wäre.

Die zweite Methode besteht darin, daß durch einen 10—12 mm starken biegsamen Schlauch giftige Dämpfe mittels eines Ventilators in eine Gallerie der Termiten geblasen werden. Sämtliche Ausgänge müssen sorgfältig verstopft werden. Man wendet am besten ein Gemisch von 85 Proz. pulverisiertem Arsenik und 15 Proz. pulverisiertem Schwefel an, von dem man einen oder zwei Eßlöffel voll auf einen kleinen Ofen schüttet. Der Apparat scheint unter dem Namen „Exterminator“ im Handel zu sein. Der Rauch verbreitet sich in den Gängen und zeigt die etwa noch nicht verstopften Öffnungen an. Man lasse die Dämpfe mindestens eine Woche im Bau der Termiten. Verf. berichtet nach dem „Tropical Agriculturist“ (1908) über zwei Fälle, in denen sich das Verfahren bewährt hat.

Herter (Montevideo).

Gallagher, W. J., The extermination of rats in rice-fields. (Dep. of Agric. Federated Malay States. Bull. No. 5. 1909.)

Zur Vertreibung der in den Reisfeldern oft schädlich werdenden Ratten wird eine Behandlung mit Schwefelkohlenstoff empfohlen. In die Rattenlöcher, die sämtlich aufgesucht werden müssen, wird mit Schwefelkohlenstoff getränkte Baumwolle eingeführt; dann werden die Löcher schnell mit Erde verschlossen. Riehm (Gr. Lichterfelde.)

Fendler und **Stüber,** Über das Desinfektionsmittel „Autan“ und seine chemische Wertbestimmung. (Zeitschr. f. angew. Chemie. 1908. Heft 39. p. 2018).

Das Autan stellt ein pulverförmiges Gemisch von polymerisiertem Formaldehyd und Bariumsuperoxyd dar. Es hat die Eigenschaft, beim Übergießen mit wenig Wasser fast momentan unter starker Wärmeentwicklung und Ausstoßung von reichlichen Mengen Formaldehyd- und Wasserdämpfen heftig zu reagieren. Die Verff. stellten sich die Aufgabe, ein einfaches und brauchbares Verfahren zu einer chemischen Wertbestimmung des Handelsproduktes Autan ausfindig zu machen. Diese hat sich auf 2 Punkte zu erstrecken. Es ist festzustellen:

1) Welche Menge an gasförmigem Formaldehyd aus einer bestimmten Menge Autan unter stets gleichbleibenden, den praktischen Verhältnissen nahekommenden Bedingungen entwickelt wird.

2) Welche Menge Wasserdampf gleichzeitig entwickelt wird.

Die Verff. wählten als Entwicklungsgefäß die im Handel überall erhältlichen „Taschentrinkbecher aus wasserdichtem Zellstoff“, welche in ein größeres, gewissermaßen den zu desinfizierenden Raum repräsentierendes geschlossenes Gefäß eingehängt wurden. In den gewogenen Trinkbecher werden 5 g des frisch gemischten Autans gegeben, die berechnete Menge Wasser zugefügt, und das Ganze nach gutem Umrühren durch eine besondere Vorrichtung in einen mit Gummistopfen verschlossenen Säureballon eingeführt. In den Ballon werden vorher 3 l Wasser eingemessen, in welchem sich das entstehende Formaldehydgas löst. Der Formaldehydgehalt der Lösung wird alsdann nach der Jodmethode bestimmt. Um die Menge des verdampften Wassers festzustellen, wägt man den Papierbecher zurück. Aus den so gefundenen Werten läßt sich leicht berechnen, welche Mengen Formaldehyd und Wasserdampf von dem Inhalt der betreffenden Autanpackung für 1 cbm Raum entwickelt wurden.

Aus den erhaltenen Resultaten folgt, daß der allergrößte Teil des bei fünfstündiger Desinfektion (der vorgeschriebenen Einwirkungszeit) in den Raum gelangenden Formaldehyds sich schon in der ersten Viertelstunde entwickelt, und daß bei einer dreistündigen Desinfektionsdauer dieselbe Formaldehydmenge zur Verdampfung gelangt, wie bei fünfstündiger Dauer.

Die Methode ergab bei Parallelversuchen gut übereinstimmende Werte und ist von den Verff. bereits mit gutem Erfolge zur Entscheidung verschiedener, bei der Autandesinfektion wichtiger Fragen verwendet worden.

Anhangsweise beschreiben die Verff. noch ein Verfahren zur Bestimmung des Formaldehyds in Gemischen mit Alkalikarbonaten (z. B. im Paraformgemisch des Autans), welches auf der Oxydation des Formaldehyds zu Ameisensäure beruht. Vogel (Bromberg).

Apparate und Transportwagen zur Verwertung und Beseitigung von Tierkadavern und Schlachthofkonfiskaten. Prüfungsbericht, erstattet von **Fränkel, Fischer, Stutzer, Thiesing, Vibrans** und **Hoffmann.** (Arbeiten d. Deutsch. Landwirtschafts-Gesellschaft. Heft 139. 1908.)

Die Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft erließ ein Preisausschreiben über Apparate und Systeme zur Vernichtung von Tierkadavern, über Transportwagen zur Fortschaffung derselben und Verwertung der aus den Vernichtungsanlagen sich ergebenden Erzeugnisse, soweit diese landwirtschaftliches Interesse haben, im Jahre 1906. Die vorliegende Abhandlung bringt über die auf diese Weise erzielten Ergebnisse einen Bericht, der zunächst eine geschichtliche Darstellung der Sachlage bringt, die für das Preisausschreiben in Betracht kam, und dann das Preisausschreiben selbst und seine Bedingungen, die Beteiligung und die Ergebnisse der Preisverteilung darlegt.

Es folgen dann die geprüften Apparate selbst in Wort und Bild nebst betriebswirtschaftlichen Notizen. Daran schließt sich eine Durchprüfung der Apparate und Transportwagen in maschinentechnischer Hinsicht an, mit u. a. Feststellung der Brennstoffkosten, Arbeitslöhne, sowie der gesamten Betriebskosten. Weiter werden der Abwasserbeseitigung in den modernen Kadaver-Vernichtungs- und Verwertungsanstalten längere Ausführungen gewidmet. Hierbei wird über die Arten derartiger Abwässer im allgemeinen gesprochen, so über die Schlachtraumspülwässer, Leimbrühen, Kadaververdampfwässer, Leimkondenswässer, Endabläufe, Betriebswässer und über die Vorfluter. Daran schließt sich die Beurteilung der Abwässer der geprüften Anlagen im besonderen. Sie bringt umfangreiche Darstellung der zur Untersuchung gekommenen Proben, und die dabei erhaltenen Ergebnisse, wozu bemerkt sei, daß die Untersuchung sich außer auf Temperatur, äußere Beschaffenheit und Reaktion noch auf Fäulnisfähigkeit und Schwefelwasserstoff, Stickstoffverbindungen und Verbrauch an Kaliumpermanganat wie suspendierte Stoffe erstreckte. Bakterielle Prüfungen sind unterblieben, doch wurde das Mikroskop herangezogen. Als Gesamtergebnis konnte festgestellt werden, daß zur gefahrlosen Entlassung der Abwässer in eine oft noch recht wasserarme Vorflut, oder ihre Verwendung zum Düngen von Wiesen, wie dies bei in ländlichen Gemeinden errichteten Abdeckereien die am häufigsten vorkommende Art der Beseitigung der Abwässer sein wird, die Einrichtungen nach den bei der Prüfung gemachten Erfahrungen bei keinem der Systeme ausreichten, soweit überhaupt derartige Einrichtungen getroffen waren. Daran schließen sich dann Rückblicke und Vorschläge für die zweckmäßige Gestaltung dieser Abwässerbeseitigung. Ein genaueres Eingehen auf diese Vorschläge würde jedoch hier zu weit führen.

Ein weiterer Abschnitt bringt Angaben über die Erzeugnisse aus Kadaver-Vernichtungs- und Verwertungsanstalten, so eine Reihe von Ergebnissen der Untersuchung von Tierkörpermehl, Berechnung ihres Geldwertes, Ergebnisse von damit ausgeführten Fütterungsversuchen. (Wenn darin der Ansicht, daß vor jeder Verfütterung der Tierkörpermehle an Widerkäuer gewarnt werden muß, zugestimmt wird, so muß ich betonen, daß mir dem widersprechende Ergebnisse von Verwendung der fraglichen Futtermittel bekannt sind.)

Endlich wird der ganze Verlauf der Prüfung dargelegt, und in einem Schlußbericht u. a. dagegen Stellung genommen, daß nach den heute vorliegenden und bei der Prüfung oft beobachteten Verhältnissen die Tierkörper und Körperteile häufig über erhebliche Wegesstrecken einer Anstalt zugeführt werden müssen, wobei eine gefährliche Verbreitung von Krankheitserregern durchaus möglich ist. Allerdings ist in dem preisgekrönten Wagen nach erfolgter Beschickung ein Herauslaufen von Flüssigkeiten durchaus vermieden. (Eine ausführliche Behandlung der gewiß bedeutsamen Frage, inwiefern die Möglichkeit einer Neuinfektion der gewonnenen Tierkörpermehle durch noch nicht verarbeitetes Material und Abfälle, eventuell auch Übertragung von Infektionsstoffen darauf durch die Arbeiter nunmehr ausgeschlossen ist, oder noch in Betracht kommt, findet sich nirgends).

Ehrenberg (Breslau).

Referate über bakteriologische und gärungsphysiologische etc. Institute, Laboratorien etc.

Ludwig, F., V. phytopathologischer Bericht der Biologischen Zentralstelle für die Fürstentümer Reuß ä. u. j. L. über das Jahr 1909. 12 pp. Greiz 1909.

1) Landwirtschaftliche Gewächse. Von Getreidekrankheiten waren die Brandarten nur stellenweise häufig (Tilletia Caries, Ustilago tritici, U. Avenae, U. laevis, U. nuda, U. hordei). An brandigem Mais starben mehrfach Hühner. Im Gegensatz zu 1908 war das Jahr 1909 kein Rostjahr; der Roggenbraunrost fand sich zwar wieder allenthalben, trat aber, abgesehen von den Orten des Vorkommens der Anchusa arvensis, wo er endemisch ist, später auf und verursachte keinen nennenswerten Schaden. Das ganze Auftreten des Pilzes, wie auch des Eichenmeltaues deuten in Übereinstimmung mit den meteorologischen Verhältnissen darauf hin, daß beide Infektionskrankheiten 1908 und 1909 durch den Wind von weiterher durch Massentransport der Sporen eingeschleppt wurden. Beobachtet wurden noch P. glumarum f. secalis, P. graminis, P. tritici, P. glumarum tritici, P. simplex, aber viel spärlicher als 1908. Häufiger traten Erysiphe graminis f. sp. tritici, Mutterkorn auf Roggen und Weizen und zugleich mit der Radekrankheit (Tylenchus tritici) die Federbuschkrankheit des Weizens (Dilophia graminis mit der Pyknidenform Dilophospora graminis) auf. Von tierischen Schädlingen werden noch hervorgehoben Gerstenälchen (Tylenchus hordei), Heterodera Schachtii im Hafer, Drahtwürmer (Agri-

otes), Weizenhalmfliege, Zikaden, Hamster usw. An Rüben traten Drahtwürmer (Agriotes sp.), Blattläuse (Aphis papaveris) stark auf, an Kartoffeln fand sich die Blattrollkrankheit (etwas seltener als 1908), die Schwarzbeinigkeit (Bacillus phytophthorus), Kraut- und Knollenfäule (Phytophthora infestans).

Klee wurde durch Krebs und Auswinterung geschädigt. Die Kleenelke Silene dichotoma trat nicht nur im Klee, sondern auch im Roggen auf. Kohlpflanzen litten besonders durch Kohlfliege Anthomyia brassicae, Kohlrüßler (Ceutorhynchus sulcicollis), Erdflöhe (Haltica oleracea und H. nemorum), Raupen (Kohlweißlinge, Gemüse- und Kohleule) und Hernie (Plasmodiophora brassicae). An Obstgehölzen überwogen gleichfalls die tierischen Schädlinge (Aphis mali, A. piri, A. Crataegi, Schizoneura lanigera, Mytilaspis pomorum, Lecanium Corni, Carpocapsa pomonella, Gastropacha neustria, Anthonomus pomorum, Xyleborus dispar, Wespen und Hornissen) die Pilzkrankheiten (Meltau des Apfelbaumes, Apfelkrebs, Schorf, Polsterschimmel und rote Blattfleckenkrankheit der Pflaumen, einheimischer Stachelbeermeltau Microsphaera Ribis).

2) Forst- und Ziergehölze. Der Eichenmeltau (Microsphaera quercina Cooke) trat noch intensiver und allenthalben — nach wie vor nur in der Oidienform — auf, ging 1909 aber auch an alte Eichen über. Schmutzbecherkrankheit der Eichen (Bulgaria polymorpha), Pilzflüsse der Bäume, Kiefernschütte (Lophodermum pini), Sclerotienkrankheit der Fichtensämlinge (Phoma pini Sacc.), Basidiomycetenkrankheiten (Polyporus betulinus, P. radiatus, Heterobasidium annosum, Agaricus melleus, Pholiota adiposa, Hypholoma fasciculare), Trockenfäule im Wald (durch die Lenzitesarten), Rostkrankheiten (für Cronartium asclepiadeum der Kiefern ist besonders Paeonia Zwischenwirt; Infektionen des Peridermiumpini auf Pedicularis silvatica mißlangen) werden von Pilzkrankheiten eingehender erörtert. Von tierischen Schädlingen stehen im Vordergrund die Nonne (Liparis monacha), in deren Begleitung zahlreiche Insekten (Barbitistes constrictus, Podisus luridus usw.) und Spinnentiere (Oligolophus sp., Trapetisca socialis) und Pilze (auf dem Nonnenraupenkot des Waldbodens massenhaft die Hemiascinee Endogone pisiformis Link) auftraten, Weidenbohrer (Cossus ligniperda mit Laelaps Cossi — Hauptverbreiter der Baumflußpilze), Kiefernspinner, Kieferntriebwickler, Kotsackkiefernblattwespe, Kieferntrieb- und Harzgallenwickler, Eichenwickler, Wollläuse.

3) Gartengewächse. Krankheit der indischen Azaleen (Exobasidium japonicum), aus Belgien eingeschleppt, Meltau des japanischen Spindelbaums (Oidium Evonymi japonici, seit 1908), Botrytis cinerea und Sclerotien an Erdbeeren, Hauswurzrost (Endophyllum Sempervivi); Stengelfäule der Pelargonien (Bacillus caulicola Prill. et Delacroix), Fusarium, Volutella scopula Boulang. und eine der V. nicotianae Oudem. nahestehende Art mit Rhabditis brevispina, Bakterien an Infusorien und Helleborus foetidus, Tylenchocecidien an Viola odorata, Krankheit der Astern (Tylenchus olesistus?) und Stiefmütter-

chen durch Nematoden, Milbenspinnen (Tetranychus telearius) an Veilchen, Fuchsien, Rudbeckia usw., Rosenwespen, Fliedermotte (Gracilaria Syringae), Fraß an Hortensien durch Wanzen, an Lobelien durch die ostasiatische Heuschrecke (Diestrammena unicolor — in Greiz seit ca. 1894), Rollkrankheit der Tomaten, Laubfall der Ailanthus glandulosa durch unbekannte Ursachen.

Ludwig (Greiz).

Peck, Ch. H., Report of the State Botanist 1908. (New York St. Mus. Bullet. Vol. 131. 1909. p. 450, with 4 plat.)

Eine Zusammenfassung der vom Verf., dem Vorstande des oben genannten Museums, in den letzten Jahren veröffentlichten Pilze (über 2600 Arten), die für Mykologen vom größten Werte ist. Auf 4 Tafeln werden eßbare Pilze abgebildet. — Ein anderes Kapitel behandelt die im Staate New York auftretenden Lentiscus- und Entoloma-Arten. Von letzteren wird ein Bestimmungsschlüssel entworfen, in dem ein neues Subgenus, Conoidea, aufgestellt wird. — Weiter: Notizen über eßbare Pilze und Aufstellung neuer, außerhalb des Gebietes wachsenden Arten aus vielen Pilzfamilien, die hier alle aufzuzählen nicht möglich ist. Überall spürt man das kritische Auge des so tüchtigen Mykologen. Matouschek (Wien).

Russell, H. L., Report of the director 1908. (The Univ. of Wisconsin Agric. Exper. Stat. Bull. No. 171. 1909.)

In dem vorliegenden Bericht werden unter anderem die Ergebnisse von Spritzversuchen zur Bekämpfung der Phytophthora infestans mitgeteilt. Die mit Bordeauxbrühe behandelten Felder lieferten eine Ernte, die doppelt so groß war, als die der unbespritzten Felder.

Untersuchungen über die Stickstoffbindung durch Azotobacter zeigten, daß die Menge des gebundenen Stickstoffes abhängig ist von der Qualität und Quantität der dargebotenen Kohlenstoffquelle.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Clinton, G. P., Report of the Botanist for 1907. (Connecticut Agricultural Experiment Station Bulletin. V. 1908. p. 339—396, w. 16 plates).

Verf. behandelt die Schädiger Diaporthe parasitica Murr., Amerosporium oeconomicum Ell. et Tr., Gloeosporium rufo-maculans (Berk.) Thuem., Spondylocladium atrovirens Harz, Septoria kalmicola (Schw.) B. et C., Cercospora sordida Sacc. genau. — Auf Tabakpflanzen kommt im obengenannten Staate Thielavia basicola vor, der, da er stark schädigend auftritt, eingehend beschrieben wird. Die Bekämpfung wird angegeben. — Zuletzt zählt der Verf. alle in Connecticut vorkommenden heterözischen Rostpilze, die ein Peridermium haben, auf, wobei er allgemeine Bemerkungen einfließen läßt. — Die Arbeit ist ein wichtiger Beitrag zur Mycologie des Staates Connecticut. Matouschek (Wien).

Inhalt.

Referate.

Aldrich, J. M., The fruit-infesting forms of the dipterous genus Rhagoletis, with one new species, p. 485.

Andahzáy, Sz., Eine eigentümliche Form von Pinus Strobus (L.), p. 490.

Aso, K., On manuring with dicyandiamid, p. 459.

Atkinson, Geo, F., Some problems in the evolution of the lower fungi, p. 450.

Bamberger, Max und **Landsiedl, Anton,** Zur Kenntnis des Polyporus rutilans (P.) Fries, p. 474.

Barnas, B., Gibt es einen Unterschied zwischen der Mutterkornkrankheit (Claviceps purpurea Tul.) der wild vor-

kommenden und der kultivierten Gramineen? p. 475.
Bartetzko, H., Untersuchungen über das Erfrieren von Schimmelpilzen, p. 494.
Billiard, G., Note sur une Bactérie productive de couleur verte, p. 451.
Bois, D. et **Gerber, C.,** Quelques maladies parasitaires du Cannellier de Ceylon, p. 482.
Börner, Karl, Über Chermesiden. V. Die Zucht des Reblaus-Wintereies in Deutschland p. 484.
Bourdot, H. et **Galzin, A.,** Hymémomycètes de France. I. Hétérobasidiés, p. 474.
Bretschneider, Artur, Die Schorfkrankheit unserer Obstbäume, p. 480.
Briem, H., Notiz zum Kapitel „Schoßrüben", p. 479.
Brodie, Wm., Galls found in the vicinity of Toronto. No. 3, p. 486.
Butler, E. J., The mulberry disease caused by Coryneum Mori Nom. in Kashmir, with notes on other mulberry diseases, p. 481.
Carpentier, L., Observations sur trois Curculionides parasites des galles du Saule, p. 486.
Charpentier, P. G., Les microbes, p. 449.
Chifflot, M., Sur la castration thelygène chez Zea Mays L. var. tunicata, produite par Ustilago Maydis (D.C.) Corda, p. 476.
Cockerell, T. D. A., A new Coccid of the genus Eriococcus, p. 486.
Cockerell, T. D. A. and **Rohwer, S. A.,** A new gall making Coccid on Atriplex, p. 486.
Cortesi, Fabrizio, Osservazioni teratologiche, p. 490.
Cruchet, Paul, Contribution à l'étude de la flore cryptogamique du canton du Tessin p. 467.
Deleano, N. T., Zur Kenntnis der Desassimilation bei den Pflanzen, p. 461.
De Wildeman, Em., Flore du Bas-et du Moyen-Congo. Études de systématique et de géographie botaniques, p. 468.
Doane, R. W. and **Hadden, Evelyn,** Coccidae from the Society Islands, p. 489.
Ellis, D., Outlines of bacteriology (technical and agricultural), p. 449.
Eriksson, J., Les maladies des plantes cultivées. Que faire pour les combattre? p. 462.
Escherich, K., Ameisen und Pflanzen, p. 486.
Fankhauser, Eine Kiefernspinner-Invasion im Mittel-Wallis, p. 475.
Fawcett, H. S., Fungi parasitic upon Aleyrodes citri, p. 480.
Fischer, C. E. C., The biology of Armillaria mucida Schrader, p. 474.
Fischer, E., Genea Thwaitesii (B. et Br.) Petch und die Verwandtschaftsverhältnisse der Gattung Genea, p. 473.
Gassner, G., La encrespadura del duraznero p. 481.
Gerlach, Versuche über die Wirkung des Nitritstickstoffs in verschiedenen neuen Düngemitteln, p. 457.
Gescher, Clem., Über die Rückwanderung der Reblaus, p. 483.
Goebel, K., Abnorme Blattbildung bei Primula Arendsii Pax, p. 491.
Gonnermann, M., Beitrag zur Kenntnis der Schoßrübenbildung, p. 478.
Grabner, Bodenimpfversuche mit Nitragin und Nitrobakterine, p. 457.
Grafe, Die Schädigung der Kulturen durch Abgase und Abwässer, p. 492.
Griffon et **Maublanc,** Sur une nouvelle rouille des Orchidées des serres, p. 477.
Grimbert, L., et **Bagros, M.,** Sur le mécanisme de la dénitrification chez les bactéries dénitrifiantes indirectes, p. 459.
Guéguen, F., L'état conidien du Xylaria polymorpha Grèv. étudié dans ses cultures, p. 472.
Guilliermond, A., Observations sur la cytologie d'un Bacille, p. 450.
Harder, Richard, Beiträge zur Kenntnis von Xylaria Hypoxylon (Lin.), p. 471.
Haselhoff, Versuche über die Einwirkung von Flugstaub auf Gras, p. 477.
Heald, F. D., Wilcox, E. M. and **Pool, Venus W.,** The life-history and parasitism of Diplodia zeae (Schw.) Lév., p. 476.
Hegi, G., Eine neue Alge und Ustilago Luzulae Sacc., p. 470.
Hess, Middle milk mixtures, p. 453.
Höber, Rudolf, Die Durchlässigkeit der Zellen für Farbstoffe, p. 451.
Höhnel, Franz von, Fragmente zur Mykologie, p. 463.
Höhnel, F. von und **Litschauer, V.,** Beiträge zur Kenntnis der Corticieen, p. 473.
Horn, Paul, Beitrag zur Kenntnis der Moosbewohnenden Tylenchus-Arten, p. 488.
Jaap, Otto, Zur Flora von Glücksburg, p. 464.
—, Weitere Beiträge zur Pilzflora der nordfriesischen Inseln, p. 464.
Juel, O., Om Taphrina-Arter på Betula, p. 482.
Kayser, E., et **Manceau, E.,** Des ferments de la graisse des vins, p. 454.
Kiesel, A., Über fermentative Ammoniakabspaltung in höheren Pflanzen, p. 456.
Knox, Alice, The induction, development and heritability of fasciations, p. 492.
Koch, Alfred, Weitere Untersuchungen über die Stickstoffanreicherung des Bodens durch freilebende Bakterien, p. 456.
Labroy, O., A propos de la destruction de l'Alang-Alang, p. 484.
Levene, P. A., Über die Hefenukleïnsäure, p. 453.
Linsbauer, L., Die Traubennuß, p. 491.

Lipman, Chas. B., Toxic and antagonistic effects of salts as related to ammonification by Bacillus subtilis, p. 492.

Lüstner, G., Über Windschäden an Obstbäumen, p. 495.

Magnus, Paul, Beitrag zur Kenntnis der parasitischen Pilze Ägyptens, p. 468.

Massee, G., Plant diseases. IX. Dry scab of potatoes, p. 479.

Mayor, E., Notes mycologiques, p. 463.

Minakata, K., A list of Japanese Myxomycetes, p. 469.

Miyake, J., Studies on the parasitic Fungi of Rice in Japan, p. 476.

Miyoshi, M., Über die Herbst- und Trockenröte der Laubblätter, p. 484.

Moeres, W., Die Prüfung des Rahmes auf seinen Zersetzungsgrad, p. 453.

Moesz, G., Gombák Budapeströl és környékéröl. I. Közlemény, p. 465.

Molliard, M., Production expérimentale des tubercules blancs et des tubercules noirs à partir de graines de Radis rose, p. 477.

—, Une phytoptocécidie nouvelle sur le Cuscuta Epithymum Murr., p. 486.

Murrill, W. A., Boleti from western North Carolina, p. 474.

Nalepa, A., Der Erzeuger des Erineum padinum Duv., p. 489.

Niessen, Josef, Aphis Cardui L. auf Oenothera muricata L., p, 485.

—, Sind für die Durchforschung der Flora des Vereinsgebietes auch die fasziierten Pflanzen zu berücksichtigen? p. 491.

Nußbaumer, Th., Über die Verunreinigung von Seen durch Einleitung städtischer Abwässer mit spezieller Berücksichtigung des Zugersees, p. 452.

Patouillard, N., Quelques champignons de l'Annam, p. 469.

Paul, Josef, Beitrag zur Pilzflora von Mähren, p. 467.

Pole, J. B. Evans, The mildews of the grape vine, p. 482.

Reed, G. M., The mildews of the cereals, p. 475.

Reinelt, Josef, Wurzelkropfbildungen an Samenrüben, p. 479.

Rolfs, P. H. and **Fawcett, H. S.,** Fungus diseases of scale insects and whitefly, p. 480.

Rostrup, O., Nogle Undersögelser over Luftens Indhold af Swampekim, p. 452.

Rübsaamen, Ew. H., Beiträge zur Kenntnis außereuropäischer Zoocecidien. III. Gallen aus Brasilien und Peru, p. 487.

—, Sciariden und Zoocecidien in L.Schultze: Forschungsreise im westlichen und zentralen Südafrika, ausgeführt in den Jahren 1903 bis 1905, p. 489.

v. Rümker (Ref.), **Bormann, Bloch, Ehrenberg** und **Leidner,** Der Fruchtfolgeversuch in Rosenthal, p. 460.

Saccardo, Notae mycologicae, p. 463.

Salmon, E. S., A disease of sea -kale, p. 478.

Schmidt, H., Bekämpfung des Rosenmeltaues, p. 482.

Schröter, E., Die Rauchquellen im Königreiche Sachsen und ihr Einfluß auf die Forstwirtschaft, p. 493.

Seeländer, K., Untersuchungen über die Wirkung des Kohlenoxyds auf Pflanzen, p. 493.

v. Seelhorst, Versuche über den Verbleib des Gründüngungsstickstoffs auf einem Sandboden. IV., p. 458.

Severini, G., Ricerche fisiologische e batteriologiche sull' Hedysarum coronarium L. (volg. Sulla), p. 461.

Smith, A. Lorrain, New or rare Microfungi, p. 464.

Stone, R.E., A new species of Puccinia, p.470.

Stone, R. E., Species of Gymnosporangium in Southern Alabama, p. 471.

Surcouf, Jacques, Un nouveau parasite de la Patate au Tonkin, p. 477.

Sydow, H. et **Sydow, P.,** Fungi Paraënses, p. 469.

Tacke, Einige Beobachtungen über das Wachstum von stickstoffsammelnden Pflanzen (Klee) und stickstoffzehrenden Pflanzen bei Mischsaat, p. 458.

Torka, V., Ein Kieferninsekt aus der Ordnung der Orthopteren, p. 474.

Trägardh, Ivar, Zur Kenntnis von Phytomyza Xylostei Kltb., eine in Lonicera Symphoricarpus minierende Fliege, p. 485.

Tranzschel, W., Revision der in Zentralasien von Herrn OvePaulsen gesammelten Urednieen. Additions and corrections to Lieutenant Olufsens second Panier-Expedition. Plants collected in Asia-Media and Persia, p. 470.

Turconi, Malusio, Intorno alla micologia lombarda, p. 467.

Vestergren, T., Micromycetes rariores selecti, p. 464.

Vöchting, Hermann, Untersuchungen zur experimentellen Anatomie und Pathologie des Pflanzenkörpers, p. 461.

Voigtländer, Hans, Unterkühlung und Kältetod der Pflanzen, p. 494.

Wachtl, F. A., Aufzählung der auf einigen Formen von Quercus pedunculata Ehrh. auftretenden Cynipidengallen, p. 489.

Weldert, R., Über Staubbindung auf Straßen durch gewerbliche Abwässer, p. 455.

Wilson, G. W., Studies in North American Peronosporales. IV. Host index, p. 471.

Winslow, C.-E. A., A statistical criterion for species and genera among the Bacteria, p. 450.

Zach, Franz, Untersuchungen über die Kurzwurzeln von Sempervivum und die daselbst auftretende endotrophe Mykorrhiza, p. 490.

Zannoni, V., La grave reinvasione della Diaspis pentagona, p. 481.
Zimmermann, Hugo, Verzeichnis der Pilze aus der Umgebung von Eisgrub, p. 466.
Zschokke, Th., Über den Einfluß der Schwefligsäuredämpfe auf Obstfrüchte und Fäulnispilze, p. 493.

Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.

Dop, P. et **Gautié, A.**, Manuel de technique botanique. Histologie et microbie végétales, p. 495.
Ehrenberg, Die Heranziehung der Kohlenstoffbestimmung zur Feststellung der Stickstoffsammlung im Boden, p. 496.
Kobert, Einige Notizen über die Bedeutung und den biologischen Nachweis von vegetabilischen Agglutininen und Hämolysinen, p. 497.
Suzuki, R., Eine einfache Entwässerungs-, Härtungs- und zugleich Auswaschungsvorrichtung für mikrotechnische Zwecke, p. 496.

Entwicklungshemmung und Vernichtung der Bakterien etc.

Apparate und Transportwagen zur Verwertung und Beseitigung von Tierkadavern und Schlachthofkonfiskaten. Prüfungsbericht, erstattet von **Fränkel, Fischer, Stutzer, Thiesing, Vibrans** und **Hoffmann,** p. 506.
Bergey, Preservatives in food materials, p. 498.
Capus, J. et **Feytaud, J.**, Les traitements insecticides contre les chenilles fileuses des arbres fruitiers, p. 503.
Fendler und **Stüber,** Über das Desinfektionsmittel „Autan“ und seine chemische Wertbestimmung, p. 505.
Fowler, G. J., Sewage purification in relation to the growth of sewage fungus, p. 498.
Fulmek, Leopold, Die Hessenfliege und ihre Bekämpfung, p. 502.
Gallagher, W. J., The extermination of rats in rice-fields, p. 505.
Gaule, Justus, Die Beeinflussung der Hefe durch das Solenoid, p. 497.
Jösting, Verhütung und Bekämpfung des Kartoffelkrebses, p. 499.
Jordi, E., Versuche zur Bekämpfung des Steinbrandes des Weizens, p. 498.
Köck, G., Die Resultate der Versuche des Jahres 1908 zur Bekämpfung des falschen Meltaues der Gurken, p. 499.
Krüger, Über den Nematodenschaden und seine Bekämpfung, p. 500.
Kühn, J., Die Nematoden-Bekämpfungsversuche des Landwirtschaftlichen Institutes der Universität Halle a. S., p. 501.
Main, F., La destruction des Termites, p. 504.
Maisonneuve, Moreau et **Vinet,** La lutte contre le cigarier (Rhynchites betuleti Fab.) au moyen des insecticides, p. 504.
Martin, Arthur J., Preliminary processes of sewage treatment, p. 498.
Peglion, V., Intorno a la difesa del grano dal carbone, p. 498.
Peters, Über die Desinfektion des Rübensaatgutes, p. 499.
Prigge, Über neuere Enteisenungssysteme, p. 497.
Silcock, E. J., Rothwell sewage works, p. 498.
Thompson, John T., Standards of purification for sewage effluents, p. 498.
Trabut, La lutte contre le Phylloxéra dans le département d'Alger, p. 503.

Referate über bakteriologische und gärungsphysiologische etc. Institute, Laboratorien etc.

Clinton, G. P., Report of the Botanist for 1907, p. 509.
Ludwig, F., V. phytopathologischer Bericht der Biologischen Zentralstelle für die Fürstentümer Reuß ä. und j. L. über das Jahr 1909, p. 507.
Peck, Ch. H., Report of the State Botanist 1908, p. 509.
Russell, H. L., Report of the director 1908, p. 509.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klichees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena einzusenden.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

Abgeschlossen am 19. Februar 1910.

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 26. No. 18|19.

Nachdruck verboten.

Invertin und Sporenbildung bei Saccharomyces apiculatus-Formen.

Vorläufige Mitteilung.

Von **Alb. Klöcker.**

Es ist mir gelungen, bei einigen Vegetationen, die sonst nur als Saccharomyces apiculatus bestimmt werden können, einen Inhalt von Invertin und zugleich eine Vergärung von Saccharose nach Inversion zu konstatieren.

Ferner ist es mir gelungen, bei einigen anderen, ebenfalls ganz Saccharomyces apiculatus ähnlichen Formen mit endogener Sporenbildung die Keimung zahlreicher Sporen unter dem Mikroskop zu verfolgen.

Es finden sich also mehrere Arten unter dem Namen Saccharomyces apiculatus.

Ich behalte mir fernere Untersuchungen auf diesen Gebieten vor; die Resultate nebst den Beschreibungen der neuen Arten werden in den „Comptes rendus des travaux du Laboratoire de Carlsberg“ in einer ausführlichen Abhandlung demnächst veröffentlicht werden.

Carlsberg-Laboratorium, Januar 1910.

Nachdruck verboten.

Bakterienkult.

Landwirtschaftliches Institut, Abteilung für Pflanzenbau, Königsberg i. Pr.

Von Prof. Dr. **Eilh. Alfred Mitscherlich.**

Kaum je hat eine Entdeckung so epochemachend gewirkt wie die Auffindung und die Erkennung der Lebenstätigkeit der Bakterien. Dabei ist es natürlich kein Wunder, wenn man schließlich fast alles durch die Tätigkeit der kleinsten Lebewesen zu erklären sucht, und hier einen „Kult“ treibt, so schön, wie dieser in des Wortes zweifacher Bedeutung nur getrieben werden kann.

Nach den großen Entdeckungen der Mediziner und Hygieniker stellte sich im menschlichen Leben schon fast eine Bakterienfurcht ein. Man wußte, wie dieses oder jenes Bakterium wirkte, wenn man es gefangen hatte, und diese „qualitative“ Wirkung war berechtigt, einem jedwede Sorge einzuflößen.

Die Bakterien wurden jedoch nicht nur gefürchtet, sondern sie sollten auch bald Freunde und Mitarbeiter der Menschheit werden, speziell des Landwirtes. Epochemachend wirkte hier die Entdeckung unseres großen Hellriegel von Bakterien, welche bei ihrer Lebensgemeinschaft mit den Leguminosen diese befähigten, den freien Stickstoff der Luft aufzunehmen und als Nährstoff zu verwerten. Von diesen Bakterien und ihrem voll anerkannten Nutzen will ich hier zunächst absehen. Diese Entdeckung gab den Anstoß dafür, nun unseren Ackerboden nach weiteren ebenso nützlichen oder auch schädlichen Bakterien abzusuchen und — man fand deren die Hülle und Fülle. Da gibt es welche, die den freien Luftstickstoff auch ohne Hilfe der Leguminosen binden; dann solche, die den Ammoniakstickstoff in Nitritstickstoff, ferner solche, die letzteren in Nitratstickstoff, dann wieder andere, die den Nitratstickstoff in Nitritstickstoff und diesen in freien Stickstoff und solche wieder, die nur Nitritstickstoff in freien Stickstoff überführen usw.

Alle diese Bakterien sind uns jetzt bekannt; wir kennen ihr Aussehen, wissen, wie sie sich vermehren, wie sie sich zu den verschiedensten Nährböden (sei es, daß diese Flüssigkeiten sind oder aus verschieden starken gelatinösen oder festen Substanzen bestehen) verhalten, und wir wissen endlich, was sie tun, wie sie leben.

Dies alles aber sind für uns, gerade wie bei den Bakterien, welche den Mediziner interessieren, nur rein qualitative Vorgänge. Über die wirklichen Leistungen, welche die Bakterien für uns im Boden ausüben, wissen wir gar nichts. Wir wissen z. B. nicht, ob unter genau den gleichen Bedingungen die Bakterien, welche den gebundenen Bodenstickstoff in freien Luftstickstoff überführen, mehr leisten, oder jene, welche den freien Luftstickstoff in gebundenen Bodenstickstoff überführen; selbst nicht unter der Annahme, daß von beiden Bakterienarten die gleichen Mengen in einem Boden vorhanden sind. Wir wissen auch nicht, ob die Lebensbedingungen dieser beiden Bakterienarten stets die gleichen sind, ob sich nicht vielleicht die einen am besten in etwas nässerem, die anderen dagegen in etwas trockenerem Boden entwickeln und dementsprechend so oder so eine größere Tätigkeit entfalten. Man könnte hier noch vieles derartige anführen, das Endergebnis aller Betrachtungen wird schließlich stets das eine sein. Wir kennen die Lebenstätigkeit der Bakterien im Boden, wir wissen aber nicht, was sie in der Tat leisten: Ob ein Boden an gebundenem Stickstoff reicher wird, ob er ärmer davon wird im Laufe der Zeit u. a. m.

Sehen wir Landwirte nicht endlich ein, daß wir hier mit unserem Bakterienkult in eine weite große Sackgasse gelaufen sind?

Wenn die Mediziner so glänzende Erfolge mit ihren Bakterienkulturen erzielten, so war das durch zwei wohl zu beachtende Tatsachen möglich. Die eine Tatsache war die, daß die Mediziner über die Nährstoffaufnahme des Menschen wohl unterrichtet waren, die zweite aber die, daß die Bakterien stets gewissermaßen in Symbiose mit dem bekannteren menschlichen Organismus lebten.

Wir Landwirte hingegen suchen, nachdem uns Hellriegel zuerst die einzig richtigen Wege gewiesen hatte, in einem dritten Medium, im Boden, der doch keineswegs etwa als „Nährstoff“ der Pflanze aufzufassen ist. Wir Landwirte sehen zu, welchen Einfluß die Bakterien auf einen sehr kleinen Teil des Bodens, nämlich auf die Pflanzennährstoffe im Boden ausüben, und — und nun kommt das Härteste, was wir überhaupt aussprechen können, aber auch endlich mal aussprechen müssen — wir wissen dabei gar nicht, wie viele der sogenannten Nährstoffe im Boden sind; d. h. was alles von dem Stickstoff, Kali, Phosphorsäure und all den Stoffen, welche im Boden vorhanden sind, für die Pflanze aufnehmbar ist, was ein „Pflanzennährstoff im eigentlichen Sinne des Wortes“ ist.

Es ist hart, es einzugestehen, aber es ist besser, dies möglichst bald zu tun, als weitere schwere Arbeit womöglich umsonst zu vergeuden. Wir haben zuletzt, angeregt durch die großen Erfolge der Mediziner und Hellriegels, zu großen Bakterienkult getrieben, besonders dadurch, daß wir die durch diese Forscher gewiesenen Wege verließen. Die bakteriologische Arbeit, die bislang geleistet ist, ist darum nicht vergeblich. Sie ist aber eine ganz einseitige Vorarbeit, die erst dann die wahren Erfolge zeitigen kann, wenn wir erst die grundlegenden Arbeiten über die Nährstoffaufnahme der Pflanze und über die Bestimmung dieser Pflanzennährstoffe (im eigentlichen Sinne des Wortes!) geschafft haben. Es wäre wünschenswert, wenn hier nicht nur unser Institut mit seinen geringen Mitteln allein arbeitete, sondern, wenn diese Arbeiten endlich von Instituten auch in Deutschland aufgenommen würden, welche über weit bessere Arbeitsräume und über viel größere Mittel verfügen als wir. Ich mache persönlich keinen Anspruch auf ein Monopol in einer Arbeit, sondern will jeden Mitarbeiter gern, soweit ich kann, behilflich sein. Ich bin der Ansicht, daß solche Arbeiten nicht aus persönlichem Eigennutz durchzuführen sind, sondern lediglich im Interesse der Allgemeinheit, im Interesse unserer Landwirtschaft.

Ein neues typisches Beispiel für den Bakterienkult sind die soeben erschienenen recht beachtenswerten Untersuchungen von Professor Dr. Renato Perotti in Rom[1]).

Wir wollen hier seine Ergebnisse einmal vom Standpunkte der Löslichkeit der Phosphorsäure im Boden aus betrachten, und dabei, ohne auf die Bakterien selbst einzugehen, als feststehend die altbekannten Erfahrungen annehmen, daß als Endprodukt der Zersetzung der organischen Substanzen Kohlensäure entsteht, welche ihrerseits lösend auf die Bodenphosphorsäure einwirkt. Ob diese Zersetzungen der organischen Substanzen durch niedere Tiere, durch niedere Pilze, Algen, Bakterien oder durch a. m. hervorgerufen werden, soll uns vollkommen gleichgültig sein.

1) „In den Böden, in denen sich mikroorganische Prozesse abspielen, kann eine" — infolge der Kohlensäurebildung! — „wesentlich von diesen abhängige Löslichmachung der Phosphorsäure eintreten."

2) „Auf diese bakteriellen Lösungserscheinungen hat die Gegenwart von Kohlehydraten" — infolge ihrer schnellen Zersetzungsfähigkeit, deren Endprodukte die Kohlensäure ist — „einen bemerkenswerten Einfluß."

3) „Der Einfluß der Disaccharate auf die Aufschließung der Phosphorsäure ist größer als der der Monosaccharate" — da diese bei ihrer Zersetzung die doppelte Menge an Kohlensäure liefern.

4) „Unter den Disaccharaten ist der Rohrzucker befähigt, die besten Resultate zu liefern, sowohl hinsichtlich der Intensität als hinsichtlich der Dauer der lösenden Wirkung." — Er ist voraussichtlich infolge seiner größten Löslichkeit zersetzungsfähiger.

5) „Die für das Auftreten dieser Erscheinungen passendste Konzentration entspricht 2 Proz. Rohrzucker" — (Dies Resultat hat nur für die Bakterienkultur selbst Bedeutung — ob es als einwandsfrei zu betrachten ist, muß dem Kritiker [S. 105 der Originalarbeit] zu beurteilen überlassen werden; denn da nach 5 Tagen die in Rede stehenden Erscheinungen in einer 5 Proz. Rohrzuckerlösung viel stärker auftreten, und nachher bei dieser Konzen-

---

[1]) Sul ciclo biochimico dell anidride forforica nel terreno agraris. (Memorie d. R. Stat. di Patologia veget. Laborat. di Bacteriologia agraria) Roma 1909. vergl. auch Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 25. No. 14/18.

tration starke Schwankungen konstatiert werden, ist das Resultat, zumal jedwede Parallelbestimmungen fehlen, zum mindesten anzuzweifeln.)

6) „Die Intensität und die Dauer sind zwei correlative Faktoren dieser Erscheinungen“ — Es ist leicht einzusehen, daß bei einer gegebenen Kohlenstoffmenge (in Form von Kohlehydraten oder Humus usw.) die Kohlensäurebildung umso schneller beendet ist, je intensiver sie verläuft.

7) „Für ein und dasselbe Kohlehydrat ist“ — selbstverständlich! — „die Wirkung innerhalb bestimmter Grenzen konstant.“

24) „Es gibt Bakterienarten, welche die Phosphorsäure löslich machen“ — Kohlensäure entbinden! — „und andere die sie unlöslich machen, indem sie selbst sie ausnutzen. Es treten jedoch andere Tatsachen hinzu (??), welche die anfangs der Lösung entzogene Phosphorsäure ihr in löslicher Form wieder zuführen.“ — (Daß es im Boden auch Bakterien gibt, die Phosphorsäure zu ihrem Aufbau gebrauchen, darf nicht bestritten werden; jedenfalls spielen diese schon wegen ihres geringen Trockensubstanzghaltes eine recht untergeordnete Rolle in dieser Wirksamkeit.

25) „Es gibt keine spezifischen Bakterienarten für die Löslichmachung der Phosphorsäure.“ — Denn jede Bakterienart usw. ist hierzu im Stande, welche aus organischen Stoffen Kohlensäure abspaltet. Dies beweisen die folgenden Sätze:

26) „Nur die in hohem Grade säureerzeugenden Arten führen starke Mengen Phosphorsäure in Lösung.“

24) „Die die Phosphorsäure auflösenden Erscheinungen in den bakteriellen Kulturen sind vorwiegend als eine Summe von Einzeltätigkeiten verschiedener Natur aufzufassen, die sich gegenseitig summieren und ergänzen.“

28) „Viele Bakterienarten, auch unter den im Erdboden verbreitetsten können erheblich lösende Eigenschaften annehmen, wenn durch eine Änderung der Zusammensetzung der Nährlösung die Bedingungen gegeben sind, daß die unmittelbaren Ursachen der Erscheinung sich verwirklichen.“

29) „Unmittelbare Ursachen der bei der Löslichmachung der Phosphorsäure in bakteriellen Kulturen auftretenden Erscheinungen sind: die Erzeugung von Säuren (!), die daraus folgenden sekundären Reaktionen der Lösung, die Erzeugung löslicher phosphorhaltiger organischer (?) Substanz.“

Ich habe im Vorhergehenden die Schlußfolgerungen Perottis 8) bis 23) ausgelassen, die nun nachgeholt werden sollen. Ich will hier vorausschicken, daß es sich um den Einfluß des Stickstoffs auf das Löslichwerden der Phosphorsäure handelt. Wir wissen hier von den Salpetersäureverbindungen daß sie sich chemisch sehr indifferent verhalten, von den Ammoniakverbindungen, daß das Ammoniak, sei es durch chemische Massenwirkung, sei es durch biologische Prozesse, leicht abgespalten wird; bei derartigen Abspaltungen wird die Säure, an welche das Ammoniak gebunden ist, naturgemäß frei und wirkt ihrerseits lösend auf die Phosphorsäure im Boden.

Die hier freiwerdenden Säuren und auch die Kohlensäure resp. die organischen Säuren, welche bei der Zersetzung der organischen Substanzen entstehen, können naturgemäß nicht lösend auf die phosphorsauren Verbindungen wirken, sobald sie von anderen Salzen (z. B. kohlensauren Salzen), zu denen sie eine stärkere Affinität besitzen, oder gar von Basen sofort resorbiert werden.

Aus alledem sind nun die weiteren „bakteriologischen“ Befunde Perottis sehr leicht zu erklären:

8) „Die Stickstoffquelle in den bakteriellen Kulturen hat ebenfalls einen

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

großen Einfluß auf die in denselben sich abspielenden Lösungserscheinungen der Phosphorsäure."

9) „Die Ammoniumsalze im allgemeinen, da sie physiologisch sauer sind, begünstigen sie in bemerkenswertestem Maße sowohl hinsichtlich der Intensität, als auch hinsichtlich der Dauer."

10) „Kaliumnitrat, welches in physiologischem Sinne alkalisch ist, gehört zu den am wenigsten aktiven Stickstoffquellen."

11) „Das Sulfat und das Chlorid des Ammoniums sind die wirksamsten unter den Ammoniumsalzen."

12) „Das Ammoniumsulfat ist wirksamer als das Chlorid."

13) „Ammoniumtartrat, obwohl seine beiden Ionen in gleicher Weise von den Mikroorganismen assimiliert werden können, steht in seiner Wirkung weit hinter dem Sulfat und Chlorid zurück."

14) „Ammoniumnitrat entfaltet je nach den Umständen eine positive oder negative Wirksamkeit, jedoch im allgemeinen nur in beschränktem Maße."

15) „Mit der Konzentration wächst die lösende Wirkung der Ammoniumsalze, jedoch nicht über einen Prozentgehalt von 1—2 Prozent in der Nährlösung hinaus." Hier gilt das gleiche, was unter 5) gesagt wurde. Vergl. die Resultate: 111—115 auf S. 120 der Originalarbeit.

16) „Auch die Basen haben einen bemerkenswerten Einfluß auf die Löslichmachung der Phosphorsäure in den Bakterienkulturen." Als „Basen" kamen hier in Anwendung: Magnesiumkarbonat, Calciumkarbonat, Aluminiumhydrat und Eisenoxyd. vergl. später:

17) „Der Einfluß der Basen ist je nach der Natur des Elementes und nach seinem Verbindungszustand verschieden."

18) „Die Karbonate von Calcium und Magnesium beeinträchtigen in starkem Maße die lösende Tätigkeit der Bakterien, das letztere jedoch weniger als das erstere." Die abgeschiedene Kohlensäure wird zur Bildung der sauren kohlensauren Verbindungen benutzt, und kommt somit für die Lösung der Phosphorsäure nicht mehr in Betracht!

19) „Wenn die Basen in gelöstem Zustande zugegen sind, so tritt ihre schädigende Wirkung besonders stark hervor und kann bis zur Aufhebung des bakteriellen Aufschlusses der Phosphorsäure gehen." (Heben nicht eigentlich die Basen die Bakterientätigkeit??)

20) „Alluminiumhydroxyd beeinträchtigt die in Rede stehenden Erscheinungen weniger."

21) „Das Eisenoxyd ist unter den basischen Bodenbestandteilen derjenige, welcher die Beweglichkeit der Phosphorsäure am wenigsten beeinträchtigt."

22) „Auch die Wirkung der oligodynamischen Elemente macht sich in der bakteriellen Aufschließung der Phosphorsäure bemerkbar." Die Versuche wurden mit schwefelsaurem Kali, -Mangan, -Eisen und -Kupfer ausgeführt.

23) „Ihre Wirkung ist je nach ihrer Natur und ihrem Lösungszustand verschieden. Am aktivsten sind die chemischen Elemente mit geringem Atomgewicht in unlöslicher Form."

Perotti knüpft an seine Resultate die weitgehendsten Theorien über die Umwandlung der Phosphate im Boden, und stellt auf Grund dieser einen Phosphorsäurekreislauf auf.

Über seine Erwartungen und sein weiteres Arbeitsproblem teilt uns

Perotti noch das folgende mit: (Centralbl. f. Bakt. l. c. p. 418. Anm.):

„In einem dritten und letzten Teil meiner Arbeit habe ich mir vorge„nommen, die Grundlagen einer Methode festzustellen, um den Bedarf der „anbauwürdigen Böden an Phosphorsäure und die Assimilierbarkeit sowohl „der ursprünglich in ihnen vorhandenen als auch der durch die Düngung „hineingebrachten zu ermitteln inbezug auf die Tatsachen, die sich aus den „in den vorausgegangenen Teilen dieser Arbeit mitgeteilten Studien ergeben. „Nachdem die Bedingungen festgestellt sind, unter denen es mit Hilfe der „mikroorganischen Tätigkeit gelingt, die ganze in einem gegebenen Gewicht „Tricalciumphosphat enthaltene Phosphorsäure in Lösung zu bringen, und „wenn man, da aus dem günstigen Verlauf der Arbeit hervorgeht, daß die „bestimmende Ursache wesentlich durch die Natur und die Menge des von „den Mikroorganismen ausnutzbaren Kohlehydrats gegeben ist, an Stelle „dieses Letzteren ein äquivalentes Gewicht einer Erdprobe setzt, ohne irgend „eine der übrigen Bedingungen in den Kulturen zu ändern, so wird das Ver„hältnis zwischen der in Lösung gegangenen Menge Phosphorsäure und der „gesamten ursprünglich in der Kulturflüssigkeit enthaltenen, mit befriedigender „Annäherung den Assimilierbarkeitswert der in jener Bodenprobe enthaltenen „oder in dieselbe eingeführten Phosphate darstellen. In derselben Weise wird, „wenn wir statt des Kohlehydrates, das Tricalciumphosphat durch ein gleiches „Gewicht eines phosphorsauren Düngers ersetzen, das Verhältnis zwischen „der löslich gemachten Phosphorsäure und der ursprünglichen Gesamtmenge „von dieser, den Assimilierbarkeitswert des Düngers darstellen.“

Sind wir wirklich mit unserem Bakterienkult soweit gekommen, daß wir jedes, auch das einfachste physikalisch-chemische Experiment erst mit Bakterien verunreinigen müssen, um dann reine physikalisch-chemische Erscheinungen, um womöglich die Einfachsten dieser Erscheinungen, als eine Wirkung der von uns so sehr geliebten, gehegten und gepflegten Bakterien — die wir nun noch nicht einmal kennen! — betrachten zu können??

Es ist wirklich höchste Zeit, daß wir Landwirte nicht nur bakteriologisch, sondern auch physikalisch-chemisch arbeiten lernen, sonst wird die Sackgasse, in die wir hineingeraten, immer tiefer und der Ausweg durch das Labyrinth der Seitengänge vollständig unauffindbar.

Was Perotti feststellte, sind Lösungserscheinungen, die jedoch durch die Zusätze von Bakterien verunreinigt sind; trotzdem folgen aus den Arbeiten Perottis die gleichen Schlußfolgerungen, die auch wir a. a. O., wenn auch in ganz anderer quantitativer Weise ziehen konnten. (Vergl. unsere Mitteilungen 1—6 in den landw. Jahrbüchern.)

Betrachten wir das Problem physiologisch, so müssen wir zunächst feststellen, daß nicht nur durch die Tätigkeit der Bakterien Kohlensäure u. a. zur Löslichmachung der phosphorsauren Salze frei wird, sondern daß auch durch den Atmungsprozeß von der Pflanzenwurzel selbst Kohlensäure ausgeschieden wird, welche diese Wirkungen ausübt. Diese Kohlensäuremengen sind sogar derart erheblich, daß durch eine weitere Zufuhr von Kohlensäure selbst in reinem Sande, der keine organischen Bestandteile außer den Pflanzen enthält, keine bessere Ausnutzung von Phosphorsäure durch die Pflanzen beobachtet werden konnte.[1])

Man könnte einwenden, daß nicht die Kohlensäure allein die Phosphor-

---

[1]) l. c. Mitt. V. 1909. Bd. 39. p. 157 u. f.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

säure löslich macht, daß noch andere stärkere Säuren sich hierzu auf Grund der Bakterientätigkeit im Boden bildeten: Wie aber, wenn wir den Nachweis erbringen, daß in der Tat sämtliche Phosphorsäure des dreibasisch-phosphorsauren Kalkes bereits in Kohlensäure löslich ist?¹)

Es ist keine Frage, daß wenn die durch die Pflanze ausgeschiedene und die meinetwegen von den Bakterien usw. produzierte Kohlensäure sofort an Ort und Stelle zur Lösung z. B. von kohlensaurem Kalk, welcher sich im Überschuß im Boden vorfinden mag, verbraucht wird, daß dann auch ein Mangel an Kohlensäure in einem solchen Boden entstehen kann, und daß hiermit notwendig eine schlechtere Lösung und Ausnutzung der Phosphorsäure durch die Pflanze verbunden ist. Es ist keine Frage, daß hier in einem solchen exzeptionellen Falle die Bakterien auch in der Phosphorsäureausnutzung uns nützen können; aber das sind verschwindende Ausnahmen.

Viel größere Bedeutung hat es jedenfalls, daß durch die Gegenwart von kohlensaurem Kalk selbst bei einem Überschuß von Kohlensäure Phosphorsäure unlöslich wird, daß schwefelsaures Ammon auch ohne Einwirkung von Bakterien außerordentlich günstig auf die Phosphorsäurelöslichkeit der schwer löslichen Phosphate einwirkt²) und vieles Andere mehr, was teilweise bereits landwirtschaftlich erprobt und in einer unserer nächsten Mitteilungen allein durch die physikalisch-chemischen Lösungserscheinungen begründet werden wird.

In einer unserer früheren Mitteilungen haben wir erwiesen³), daß sich der Gehalt des Bodens an assimilierbarer Phosphorsäure allein auf Grund derartiger Lösungserscheinungen bestimmen läßt, daß wir also nicht die Tätigkeit der Bakterien und die Unsauberkeit, die hierdurch in derartige Experimente hinein kommt, mit hineinzuziehen brauchen. Natürlich liegt es auch ganz in unserer Versuchsmöglichkeit, irgend einen Boden und — jeder Boden ist hier individuell zu behandeln — mit irgend einem Düngemittel — und jedes Düngemittel ist auch wieder individuell zu behandeln — zu düngen und experimentell festzustellen, ob ein Boden dies oder jenes phosphorsäurehaltige Düngemittel besser ausnutzt; und ebenso liegt es natürlich damit in unserer Hand, zu untersuchen, ob nicht zur besseren Löslichmachung und somit zu einer besseren Ausnutzung der Phosphorsäure eines schwerlöslichen Phosphates irgend eine Zusatzdüngung, eventuell von schwefelsaurem Ammoniak zweckentsprechend ist.

Der Schlüssel für alle diese Untersuchungen ist u. E. durch unsere chemische Bodenanalyse fertig gegeben. Es fehlt nur noch an Mitarbeitern und an Mitteln, um das mühsam Errungene für die landwirtschaftliche Praxis auszubeuten. —

Haben wir so die pflanzenphysiologischen Grundlagen für die Nährstoffaufnahme aus dem Boden, so können wir auf der Grundlage der chemischen oder chemisch-physikalischen Bodenuntersuchung neue bakteriologische Arbeiten aufbauen. Dies Fundament ist aber unbedingt notwendig, wenn wir wissenschaftlich auf diesem Gebiete weiterkommen wollen, ohne Götzendienste zu leisten, ohne „Bakterienkult“ zu treiben.

---

¹) l. c. Mitt. VI. 1910. Bd. 39. p. 217 u. f.

²) Vergl. auch l. c. I. Bd. 36. 1907. p. 356—357 und Georgine. 1910. No. 4. S. 30.

³) Vgl. auch l. c. IV. Bd. 39. 1909. p. 150.

Zusammenfassende Übersichten.

Nachdruck verboten.

Über im Jahre 1909 veröffentlichte bemerkenswerte Arbeiten und Mitteilungen auf dem Gebiete der Zuckerrüben- und Kartoffelkrankheiten.

Von **A. Stift, Wien.**

A. Zuckerrübe.

Zur Vorbeugung der Engerlingschäden für die Zukunft empfiehlt H.[1]) als geeignetes Mittel das Aufhängen zahlreicher Starnisthöhlen, denn es liegen Erfahrungen vor, daß in Gegenden, die früher regelmäßig alle 3—4 Jahre schwer von Maikäfern heimgesucht wurden, der Maikäfer eine Seltenheit geworden ist. Am empfehlenswertesten sind die Berlepschschen Starnisthöhlen, von denen ein Stück 0,90 ℳ kostet. Im übrigen geht der Star auch ganz gerne in die bekannten einfachen Kästen.

Ein Landwirt[2]) hat ein derart massenhaftes Auftreten von Drahtwürmern beobachtet, daß er nach der ersten Einsaat fast gar keine Pflanzen bekam, so daß er zu einem zweiten Anbau schreiten mußte, der auch zum größten Teil durch Drahtwürmer abgefressen wurde. In einem Tage wurden 330 000 Stück gefangen. Das energische Absuchen und Fangen hatte den Erfolg, daß die Rüben sich gut entwickelten. Das Mittel ist wohl etwas teuer, aber als bestes zu bezeichnen.

Zur Bekämpfung der Larven der Aaskäfer (Silpha atrata, S. opaca usw.) empfiehlt Störmer[3]): 1) Direktes Absammeln, Einsetzen von Fangtöpfen, 2) Vernichten durch Hühner und Enten, 3) Ziehen von Fanggräben, 4) Bespritzen der Rübenreihen mit Schweinfurter Grün oder Chlorbarium, 5) zeitige Saat der Rüben, Vertilgung der Unkräuter (Melde- und Gänsefußarten), Anwendung der Walze, 6) Einstäuben der Rüben mit puderförmigem Ätzkalk. Weitere Resultate teilt Fischer[4]) mit, der die besten Erfahrungen mit Hühnern und Kücken gemacht hat, die mit einem Hühnerwagen auf ein Rübenfeld gebracht wurden, das zum großen Teil bereits kahl gefressen war. Notwendig ist es bei den Hühnern für entsprechendes Beifutter zu sorgen. Die Hühner vertilgten die Schädlinge in radikaler Weise, so daß sich die Rüben vollständig erholten. Bespritzen der Rüben mit einer starken Lauge aus Kalkmilch und mit Kalisalzlösung hat sich vollständig nutzlos erwiesen.

Zu den gefährlichsten Rübenschädlingen zählen, namentlich in Ungarn, schon seit vielen Jahren die Rüsselkäfer, was dann nicht Wunder nimmt, daß in diesem Lande der Kampf gegen diese Schädlinge in energischer Weise aufgenommen und durchgeführt wird. Aus Westungarn liegt vom 14. Mai ein Bericht[5]) vor, dahingehend, daß das Auftreten der Rüsselkäfer die Neubestellung eines unverhältnismäßig großen Areals notwendig gemacht hat. Dazu liegt die Bemerkung vor, daß die Landwirte endlich heuer zur Ein-

---

[1]) Wochenbl. d. Landwirtschaftl. Ver. in Bayern. Jg. 99. 1909. p. 662.

[2]) Deutsche Landwirtschaftl. Presse. Jg. 36. 1909. p. 558.

[3]) Landwirtschaftl. Wochenbl. f. d. Prov. Sachsen. Jg. 11. 1909. p. 248.

[4]) Illustr. Landwirtschaftl. Zeitung. Jg. 29. 1909. p. 509.

[5]) Wochenschr. d. Centralver. f. d. Rübenzuckerindustrie Österr. u. Ungarns. Jg. 47. 1909. p. 304.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

sicht gelangt sind, daß die Verteidigung gegen die verschiedenen Rübenschädlinge, insbesondere das Bespritzen der aufgegangenen Rübe mit einer entsprechenden Chlorbariumlösung unerläßlich notwendig ist und daß die Ausackerung und der Nachbau bedeutend größere Kosten verursachen als die einmaligen und jeweiligen Auslagen der Investitionen resp. der Verteidigung.

Zur Bekämpfung der Rüsselkäfer empfiehlt Moravék[1]) verschiedene Maßnahmen und zwar tierischer und chemischer Natur. So leisten die Truthühner durch Vertilgen der Käfer erhebliche Dienste. Die Vögel werden in Abteilungen von 20—30 Stück in die Felder getrieben, und ein Truthuhn ist imstande, täglich 0,1—0,3 l Käfer zu verzehren; notwendig dabei ist, den Vögeln täglich morgens etwas Hinterweizen zu geben und für frisches Trinkwasser zu sorgen. Sobald die Rübenreihen sichtbar werden, sind die Blätter mit einer Chlorbariumlösung zu bestäuben (eine 3—10 Tage alte Saat darf nur mit einer 2-proz., eine 10—15 Tage alte Saat mit einer 2,5-proz. und eine über 15 Tage alte Saat mit einer 3-proz. Lösung nach abgetrocknetem Tau bestäubt werden). Das Bestäuben geschieht mittels der Peronosporaspritze oder mit mehrreihigen fahrbaren Verstäubern. Nach einem Regen ist ein neues baldiges Bestäuben sehr am Platze. Nach der Mitteilung des Landesvereins ungarischer Zuckerindustrieller[2]) hat eine Reihe von Zuckerfabriken das Einsammeln der Käfer durch Belohnungen zu fördern gesucht und für eingelieferte Käfer ganz beträchtliche Summen ausgegeben. Da sich das Bespritzen mit Chlorbarium sehr gut bewährt hat, so wurde das Chlorbarium den Landwirten zum Selbstkostenpreis zur Verfügung gestellt, außerdem haben die Fabriken auch die notwendigen Apparate unter günstigen Bedingungen vermittelt und die nötigen Anleitungen gegeben. Sehr beachtenswert ist, daß das ungarische Ackerbauministerium sich veranlaßt gefunden hat, den Rüsselkäfer und auch den Lappenrüsselkäfer unter jene Insekten zu reihen, deren Vertilgung obligatorisch ist, und ferner anzuordnen, daß jeder Landwirt von März bis Mitte Juni für die Vertilgung dieser Käfer auf seinen Feldern zu sorgen hat.

Zur Bekämpfung des Lappenrüßlers (Otiorrhynchus ligustici) empfiehlt Moravék[3]) die Anwendung einer 3-proz. Chlorbariumlösung, mittels Verstäubens durch eine Peronosporaspritze oder eines mehrreihigen fahrbaren Verstäubers, wodurch der Schädling bestimmt vernichtet wird. Da dieser Schädling nicht fliegt, ist auch dessen Einsammeln bei einem massenhaften Auftreten ein leichtes.

Als neue Schädlinge der Zuckerrübe fand Pospelow[4]) in Rußland und zwar im Gouvernement Kiew die folgenden:

Peritelus familiaris Boh., Mylacus rotundatus F., Polydrusus sericeus Schall, Strophosomus albolineatus Seidl, Eusonius ovulum Germ., Sitona crinitus Herbst, Thylacitespilosus F., Lixus ascanii L., Sphenophorus striatopunctatus Goeze, Lepyrus capucinus Schall, Alophus triguttatus F., Cleonus declivis Oliv., Cl. 4-vittatus Zoubk., Cl. madidus Oliv. Als neuer Schädling wurde 1907 eine starke Vermehrung der Wanze Poecilocystus cognatus Fieb. konstatiert. Cleonus punctiventris hat in Süd-Rußland nur eine Generation; die scheinbaren Abweichungen davon hängen von dem unregelmäßigen Erwachen dieser Käfer aus dem Winterschlaf ab. Es kommt vor, daß die Käfer sich noch im August im Winterschlaf befinden, weil sie sich so tief eingegraben haben, daß die Temperatur noch nicht 10,4—14,4° C erreicht hat. Flug findet statt bei einer Lufttemperatur nicht tiefer als 20° C. Lebensdauer bei Weibchen 3 Monate, bei Männchen 6 Monate. Entwicklung der Larven ca. 2 Monate, der Puppe 13—16 Tage. Die Larven leiden sehr sowohl unter großer Feuchtigkeit, wie auch unter großer Trockenheit. In letzterem Falle erkranken sie an einer Pilzkrankheit Sorosporella uvella Krass. Für die Imago ist ein regnerischer Herbst und ein schneeloser Winter schädlich. Insektenparasiten sind für den Käfer noch nicht bekannt, dagegen finden wir aber eine Reihe von Insekten an Larven und Puppen. In gewissen Jahren sterben die Käfer an der durch Pilze erzeugten Muscardine. Bis jetzt sind folgende Pilze bekannt, welche ein massenhaftes Verenden des Käfers verursachen. Oospora destructor Metchn. = Entomophtora anisopliae Metchn. = Isaria destructor Metchn., Taridium uvella Krass. = Sorosporella uvella, Botrytis bassiana Tul., Bacillus bombycis. Das Bespritzen mit Bariumchlorid ist Parisergrün vorzuziehen, da erstere Lösung schneller wirkt und leichter herzustellen ist.

---

[1]) Wiener Landwirtschaftl. Zeitung. Jg. 59. 1909. p. 433.

[2]) Wochenschr. d. Centralver. f. d. Rübenzuckerindustrie Österr. u. Ungarns. Jg. 47. 1909. p. 369.

[3]) Wiener Landwirtschaftl. Zeitung. Jg. 59. 1909. p. 433.

[4]) Zeitschr. f. wissenschaftl. Insektenbiol. Jg. 4. 1908. p. 384.

Die Runkelfliege (Anthomyia conformis Meig.) gehört zu jenen Rübenschädlingen, die unter Umständen zu einer Kalamität des Rübenbaues werden können. Zu ihrer Bekämpfung sind bis jetzt verschiedene Maßnahmen empfohlen worden, die sich aber nach der Ansicht von Störmer und Marshall[1]) als wirkungslos oder als undurchführbar erwiesen haben. Hierher gehört das Ausziehen und Verwelkenlassen der befallenen Pflanzen, da die Maden bis zum völligen Vertrocknen der Blätter genug Nahrung finden und dann eine Notpuppe bilden. Ebenso unwirksam ist auch das Unterhacken der Pflanzen und das Sammeln und Verbrennen der Blätter. Zu empfehlen dagegen ist die Anwendung der Walze zum direkten Vernichten der Maden, ferner häufiges und gründliches Hacken. Mit Rücksicht auf die Überwinterung des Schädlings ist darauf Wert zu legen, daß die Rübenstoppel noch im Herbst vor dem Frost tief gepflügt wird. Vielleicht hat man in der sehr allgemein geübten Bestellungsart der Rübenstoppel, bei der dieselbe nur gegrubbert oder mit dem Federzahnkultivator bearbeitet wird, auch eine Ursache der starken Vermehrung der Runkelfliege zu erblicken.

Die Tatsache, daß die Rübennematode (Heterodera Schachtii Schmidt), trotzdem sie schon viele Jahrzehnte als einer der gefährlichsten Rübenschädlinge bekannt und gefürchtet ist, immer mehr und mehr an Ausbreitung gewinnt, beschäftigt naturgemäß eingehend die Wissenschaft, die Mittel und Wege sucht, um dieses Schädlings Herr zu werden. An Vorschlägen hat es im Lauf der vielen Jahre nicht gefehlt, die auch vielfach erprobt worden sind, sich aber zumeist als zu wenig radikal erwiesen haben. Das radikalste Mittel wäre allerdings dasjenige, den Rübenbau auf den befallenen Feldern auf 6—7 Jahre vollständig auszuschließen, ein Mittel, das aber nur in Einzelfällen möglich ist — aber auch hier nur unter bestimmten

---

[1]) Landwirtschaftl. Wochenschr. f. d. Prov. Sachsen. Jg. 11. 1909. p. 240.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

wirtschaftlichen Verhältnissen — und keine Verallgemeinerung zuläßt. Als klassische Bekämpfungsmethode muß die Fangpflanzenmethode von Julius Kühn bezeichnet werden, die der Altmeister der Landwirtschaft vor mehr als einem Menschenalter begründet und im Laufe der Jahre immer weiter vervollkommnet hat. Aber auch gegen diese Methode wurden mancherlei Einwendungen erhoben, auf die sich Kühn veranlaßt gesehen hat, zu antworten. Wir werden darauf zurückkommen, doch seien vorher chronologisch alle diejenigen Ausführungen hervorgehoben, die die Bekämpfung der Nematoden in andere Bahnen lenken wollen. Eine derartige Bahn will Krüger[1]) dahin einschlagen, daß die Ernährungsbedingungen der Rüben nach einer bestimmten Richtung hin festgelegt werden. Es hat sich nämlich gezeigt, daß selbst stark mit Nematoden befallene Rüben alle Nährstoffe in reichlicher Menge aufnehmen können und daß dann unter diesen Umständen qualitativ und quantitativ befriedigende Rübenernten zu erzielen sind. Die Versuche bewegen sich nun in der Richtung hin, dem Nematodenschaden durch eine planmäßige Düngung bis zu einem gewissen Grade entgegenzutreten. Veranlassung dazu war der Umstand, daß die Kühnsche Fangpflanzenmethode so gut wie keinen Eingang in die Praxis gefunden hat, trotzdem sie weder undurchführbar ist, noch derartige Maßnahmen erfordert, daß sich ihre Anwendung bei stark verseuchten Feldern nicht lohnend erweisen dürfte. Eine Schwierigkeit liegt allerdings darin, daß das Verfahren bei nicht sachgemäßer Durchführung eine große Gefahr in sich birgt. Ein Erfolg scheint nun darin zu liegen, den Rüben durch eine verstärkte Nährstoffgabe zu Hilfe zu kommen, die, wie Versuche ergeben haben, den Nematodenschaden ganz oder fast gänzlich aufhebt. In erster Linie ist, neben der Stickstoff- und Phosphorsäuredüngung, der Kalidüngung eine besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Eine konsequente Anreicherung des Bodens mit diesem Nährstoff, um eine Erhöhung des aufnehmbaren Kalis in demselben zu erreichen, bezw. eine Sättigung der Absorptionskraft des Bodens für diesen Nährstoff herzustellen, dürfte für den Zuckerrübenbau besonderer Beachtung wert sein. Denn es wird dadurch in vielen Fällen vielleicht nicht bloß der Nematodenschaden behoben, sondern auch ein günstiges Material für die Verarbeitung der Rüben in der Fabrik gewonnen.

Die Mißerfolge bei selbst exakter Durchführung der Kühnschen Fangpflanzenmethode liegen nach Störmer[2]) hauptsächlich in der ungleichmäßigen Entwicklung der Nematoden, namentlich bei wechselnden Witterungsverhältnissen. Eine wesentliche Verbesserung des Verfahrens liegt in der von Kühn in den letzten Jahren empfohlenen Anwendung der Fangpflanzenbrache nach vorausgegangener zeitiger Futterernte (Herbstsaat von Winterroggen mit Sandwicken, von Sandwicken und Inkarnatklee, von Gelbklee oder Rotklee usw.), denn es wird dadurch nicht nur eine Ernte von dem zu brachenden Schlage gewonnen, sondern es wird sicherlich auch durch die Verlegung des ersten Anbaues der Fangpflanzen in eine wärmere Jahreszeit eine gleichmäßige Einwanderung der Nematoden in die Wurzeln der Fangpflanzen gewährleistet. Störmer empfiehlt weiter die Düngung mit Kochsalz in ihrer Wirkung gegen die Nematoden zu erproben, von dem Gesichtspunkte ausgehend, daß die Rübe als Natronpflanze ein unbedingtes Bedürfnis für Chlornatrium habe und unter einem physiologischen Hungerzustande stehe, wenn ihr derselbe vorenthalten werde. Das nesterweise Auftreten der Nematoden ließe darauf schließen, daß sie von einer gewissen Bodenbeschaffenheit in höherem Maße abhängig sind, als man meint, oder aber, daß sie auf die Rübe besonders nachteilig wirken, wenn dieselbe durch ungünstige Bodenbeschaffenheit in ihrer Entwicklung beeinflußt wird. Störmer glaubt, daß es Formen der Rübenmüdigkeit gibt, bei welcher nicht nur die Nematoden die Krankheitsursache bilden, sondern das starke Auftreten derselben vielleicht erst eine Folge der Müdigkeitserscheinung ist.

---

[1]) **Blätter f. Zuckerrübenbau. Jg. 16. 1909. p. 43 und Illustr. Landwirtschaftl. Zeitung. Jg. 29. 1909. p. 406.**

[2]) **Illustr. Landwirtschaftl. Zeitung. Jg. 29. 1909. p. 466.**

Bezüglich der Bekämpfung der Rübennematoden steht Kati Marcinowski[1]) auf dem Standpunkte, daß das einzige, im großen anwendbare, wirksame Bekämpfungsmittel die von Kühn vorgeschlagene Fangpflanzenmethode ist. Nach Kühn basiert nun sein Verfahren auf der Annahme, daß die Tiere absterben, sobald die Wurzeln, an denen sie sitzen, zum Absterben gebracht werden. Die Schädlinge würden also verhungern. Marcinowski erscheint es nun als wahrscheinlicher, daß das Verfahren dadurch wirksam ist, daß es die Tiere in einem Stadium, in dem sie bewegungsunfähig sind und daher nicht in den Boden zurückkehren können, an die Erdoberfläche bringt und sie hier einer raschen und starken Austrocknung, gegen die sie empfindlich sind, preisgibt. Diesem Gesichtspunkt soll man daher bei der Anwendung der Fangpflanzenmethode Rechnung tragen und die Nematoden nicht aushungern, sondern austrocknen. Das Ausreißen der Fangpflanzen sollte also, wenn irgend möglich, an sonnigen windigen Tagen erfolgen, und jedenfalls sollte das Unterpflügen der ausgerissenen Pflanzen nie früher unternommen werden, als bis sie gründlich vertrocknet sind. Herrscht während der Vernichtungsarbeiten Regenwetter, so ist als ziemlich sicher anzunehmen, daß die nach einigen Tagen untergepflügten Weibchen noch lebend sind, befruchtet werden und eine, wohl allerdings minder zahlreiche Nachkommenschaft erzeugen können. Bei ungünstiger Witterung hat man die ausgerissenen Fangpflanzen zu sammeln und durch Vermengen mit Ätzkalk die in ihnen enthaltenen Nematoden zu töten.

Zur Frage der Bekämpfung der Rübennematoden durch die Fangpflanzenmethode ergreift auch der Schöpfer dieser Methode, Julius Kühn[2]), das Wort und schildert in eingehender Weise die Bestrebungen, die von ihm vom Jahre 1862 an zur Bekämpfung dieser Schädlinge eingeleitet und durchgeführt worden sind, und die anfangs nur ungenügende Resultate ergeben haben, bis es schließlich zur Anwendung der Fangpflanzenmethode gekommen ist, durch die das befallene Rübenfeld wieder zu normalen Erträgen gebracht werden kann. Da bei dem ausschließlichen Anbau von Fangpflanzen die ganze Jahresnutzung verloren geht, so ist Kühn darangegangen, Pflanzen anzubauen, an denen die Nematoden bisher noch nicht beobachtet worden waren und die ihrer kurzen Vegetationszeit wegen vor und nach ihrem Anbau eine oder mehrere Fangpflanzensaaten gestatten. Die ersten Versuche mißglückten und gaben erst dann ein günstiges Resultat, als der Anbau der Sandwicke oder Zottelwicke als Futterpflanze in den Versuch mit aufgenommen wurde. Kühn stellt es nun als sicher hin, daß bei richtiger Anwendung seines kombinierten Verfahrens es gelingt, die Nematoden durch Fangpflanzen einzufangen und zum Absterben zu bringen und es möglich ist, vollständig rübenmüde Felder wieder so weit rübensicher zu machen, daß durch die Verminderung und dauernde Niederhaltung der Nematoden normale Ernten zuckerreicher Rüben bei gehäuftem Rübenbau ohne jedes finanzielle Opfer möglich sind.

---

[1]) Arb. a. d. Kaiserl. Biolog. Anstalt f. Land- u. Forstwirtsch. Bd. 7. 1909. p. 157.

[2]) Die Deutsche Zuckerindustrie. Jg. 34. 1909. p. 841.

Fallada[1]) hat auf aus der Umgebung von Neapel stammenden Rüben die Beobachtung gemacht, daß die trächtigen Weibchen der Knöllchen-Nematode (Heterodera radicicola Müller) nicht nur in den an den Haarwurzeln befindlichen Knöllchen, in den an dem Rübenkörper mittels eines kurzen Verbindungsstückes festsitzenden haselnußgroßen Knollen, sondern auch in den erbsen- bis haselnußgroßen Warzen des Rübenkörpers, und schließlich, was bis jetzt in der Literatur noch nicht verzeichnet ist, auch im Rübenkörper selbst (2—3 cm von der Peripherie entfernt) vorkommen. Ferner wurde auch ermittelt, daß sich der Embryo im Mutterleibe bis zu seiner vollkommenen Entwicklung aufhält und daß das Weibchen imstande ist, schon lebendige Junge zur Welt zu bringen. Knöllchennematoden wurden auch in angefaulten Stellen der Rübenwurzeln gefunden, woraus zu schließen ist, daß die Fäulnis der Wirkung dieser Schädlinge zuzuschreiben ist. Auch diese Beobachtung ist in der Literatur bis jetzt nicht verzeichnet.

Der sehr häufige Dorylaimus intermedius, identisch mit dem einzuziehenden D. condamni Vanha, ist mehrfach als Schädling angesprochen worden, so vor allem von Vanha, dessen Angaben vielfach ohne weitere Durchprüfung übernommen worden sind. Da nun nach Kati Marcinowski[2]) die bisherigen Beobachtungen und Versuche einen sicheren Nachweis der Schädlichkeit der Dorylaimen nicht erbracht haben, so erscheinen zuverlässige Untersuchungen über diese Art erwünscht.

Verschiedene Mitteilungen liegen über den Wurzelbrand vor. Nach Busse und Ulrich[3]) wurden an etwa 1100 untersuchten Rübenpflänzchen wieder nur die bereits in früheren Jahren als solche erkannten Wurzelbranderreger gefunden, nämlich: Phoma Betae, Pythium de Baryanum und Aphanomyces laevis. Der auffallende Wechsel in der Häufigkeit des Vorkommens dieser Erreger scheint mit der Frühjahrswitterung der verschiedenen Jahre in Zusammenhang gebracht werden zu können und zwar dahingehend, daß Phoma Betae von trockener Frühjahrswitterung am wenigsten ungünstig beeinflußt zu werden scheint, während bei feuchtem Wetter Pythium de Baryanum mehr in den Vordergrund tritt; auch Aphanomyces laevis scheint feuchte Witterung besonders zuzusagen. Bezüglich des zeitlichen Auftretens der einzelnen Erreger konnte ermittelt werden, daß auf solchen Böden, die Pythium und Aphanomyces enthalten, und denen mit dem Samen außerdem noch Phoma zugeführt wird, die ersten, bald nach dem Auflaufen sich zeigenden Krankheitsfälle fast ausnahmslos auf Pythium zurückzuführen sind, daß dann mit fortschreitender Vegetation dieser Pilz jedoch ganz zurücktritt und Aphanomyces und Phoma seine Stelle einnehmen. Weitere Versuche haben festgestellt, daß alle durch Phoma verursachten Krankheitsfälle allein auf Infektion der Rübensaat zurückzuführen zu sein scheinen, während Pythium und Aphano-

---

[1]) Österr.-Ungar. Zeitschr. f. Zuckerindustrie und Landwirtsch. Jg. 38. 1909. p. 8.

[2]) Mitteil. a. d. Kaiserl. Biolog. Anstalt f. Land- u. Forstwirtschaft. 1909. p. 42.

[3]) Ebenda p. 21; siehe auch Riehm, „Der Wurzelbrand der Rüben und seine Bekämpfung". (Blätter f. Zuckerrübenbau. Jg. 16. 1909. p. 145), die sich inhaltlich der Veröffentlichung von Busse und Ulrich anschließt.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

myces vom Boden aus die Keimpflanzen befallen. Was die Bekämpfung der Krankheit durch Kalk anbetrifft, so kann nach den mehrjährigen Erfahrungen von einem durchschlagenden Erfolg der Kalkung unmittelbar vor Rüben nicht die Rede sein. Da jedoch immer wieder von Praktikern und Theoretikern auf die wurzelbrandvermindernde Wirkung des Kalkes hingewiesen wird, soll die Frage weiter im Auge behalten werden, speziell mit Rücksicht darauf, daß möglicherweise die Kalkdüngung erst nach mehreren Jahren günstige Wirkungen gegenüber dem Wurzelbrand ausübt. Bezüglich des Einflusses der Düngung, Sortenwahl, Bestellung und Bodenbearbeitung lassen die angestellten Bekämpfungsversuche noch kein abschließendes Urteil zu. Eichinger[1]) knüpft an die obigen Mitteilungen von Busse und Ulrich an und wirft die Frage auf, wie das Saatgut von Phoma Betae befreit werden könnte. Die Beizung des Samens befriedigt nicht vollständig, da aus den bisher vorliegenden Versuchen der Schluß gezogen werden kann, daß die Krankheitskeime noch irgendwo einen Sitz haben, zu dem keines der bisher angewandten Desinfektionsmittel gelangen kann. Nach den bisherigen Erfahrungen wäre bei der Bekämpfung des Wurzelbrandes und vielleicht auch anderer Krankheiten dem Saatgut eine weitgehende Beachtung zu schenken. Das bisher Erforschte und Sichergestellte genügt aber noch lange nicht, um das Saatgut in dieser Beziehung richtig beurteilen oder gar es zu einem eventuell ganz gesunden machen zu können. Ebenso schlimm steht es mit Bekämpfungsmaßregeln, die sich gegen die Bodeninfektion durch Pythium und Aphanomyces richten. In den meisten Fällen werden immer noch diejenigen Maßregeln einen Erfolg zeigen, die auf eine Kräftigung der jungen Pflanzen hinzielen. Daneben muß aber vor allem das Bestreben bestehen, die Biologie des Samens, die Nahrungsaufnahme und das Nahrungsbedürfnis der jungen Keimlinge, die Lebensweise der 3 pilzlichen Erreger des Wurzelbrandes kennen zu lernen, auf Bodenbehandlung und -Verbesserung bedacht zu sein. Einer der wichtigsten Faktoren aber, den der Mensch nur selten etwas zu regeln vermag, ist wohl die Witterung, die unter Umständen die Bekämpfung dieser Krankheit, wie auch mancher andern, unmöglich macht.

Über die Desinfektion der Rübensaat äußert sich Peters[2]) in eingehender Weise, mit Bezugnahme aller derjenigen hauptsächlichen Maßregeln, die bis jetzt versucht worden sind. Frühere Untersuchungen haben bekanntlich ergeben, daß der Phomawurzelbrand in der Hauptsache auf eine vom Saatgut ausgehende Infektion zurückzuführen ist. Die in einwandfreier Weise durchgeführten Versuche haben folgende Resultate ergeben: Die Karlsonsche Behandlung, bestehend in Anfeuchten mit Wasser, 3tägigem Lagern und nachfolgender Desinfektion mit 1 oder 2-proz. Karbolwasser, wirkt entweder (1-proz. Karbolwasser) sehr wenig desinfizierend oder bei Anwendung stärkerer Karbollösung sehr schädlich auf die Keimkraft des Samens. Eine nicht unbeträchtliche Schwächung der Keimkraft tritt auch schon ein, wenn man bei Einhaltung der Wimmerschen Vorschrift das Karbolwasser auf ein Prozent verstärkt, oder bei der Frank-Krügerschen Anwendung von Kupferpräparaten mit der Konzentration über 2 Proz. hinausgeht. Die Desinfektion wird nur ungenügend erreicht durch 0,1-proz. Sublimatlösung (Einwirkung 1 Minute bis 4 Stunden) oder durch eine $^3/_4$stündige Beizung nach Hiltner mit konzentrierter Schwefelsäure, die allerdings noch wesentlich besser desinfiziert als konzentrierte Phosphorsäure (30 Minuten). 1,5-proz. Kaliumpermanganatlösung (15 Minuten und 2 Stunden), 1 und 3-proz. Eisenvitriollösung (48 Stunden angefeuchtet), 0,8-proz. Kaliumsulfidlösung (3 Tage angefeuchtet) und 5-proz. Magnesiumsulfatlösung (½ Stunden und 20 Stunden eingeweicht) hatten wie (nach Einweichen in Wasser) Kandieren mit kohlensaurem Kalke, mit Schwefel und Kohle nur eine geringe oder gar keine desinfizierende Wirkung. Bei der praktischen Anwendung setzen auch von denjenigen Verfahren, die eine befriedigende Desinfektion bewirken, drei Verfahren (Salzsäure, Verfahren von Jensen, Pasteurisieren) der Durchführung solche Schwierigkeiten entgegen, daß sie, besonders bei größeren Saatgutmengen, undurchführbar sein dürften. Da die durch die anderen Verfahren bewirkte Verzögerung der Keimung nur gering und bei allen gleich groß ist, dürfte für die Auswahl unter ihnen der Kostenpunkt ausschlaggebend sein. Bei Karbolsäure stellen sich die Kosten, abgesehen vom Arbeitslohn, für einen Zentner Saatgut auf etwa 0,65 ℳ, bei Anwendung von Formalin auf etwa 1,75—4 ℳ, bei den Kupferpräparaten auf etwa 3,50 bis 4,50 ℳ. Indessen sind die Erfahrungen der großen Praxis und die Ergebnisse der Feldversuche mit Rübensamendesinfektion so widerspruchsvoll, daß höchstens die versuchsweise Anwendung der Desinfektion dann angeraten werden kann, wenn tatsächlich der Wurzelbrand durch Phoma Betae hervorgerufen wird. Daß die Desinfektion auch gegen die bodenbewohnenden Wurzelbranderreger wirksam wäre, ist natürlich sehr unwahrscheinlich. Höchstens durch diejenigen Verfahren, welche unter Umständen eine Beschleunigung der Keimung hervorzurufen vermögen, wie das Pasteurisieren, das Erhitzen nach Jensen in Wasser von 54° C und das Schälen, könnte vielleicht auch der durch Parasiten des Bodens hervorgerufene Wurzelbrand in beschränktem Maße vermindert werden, doch liegen indessen die Verhältnisse auch in dieser Beziehung nichts weniger als klar.

---

[1]) Illustr. Landwirtschaftl. Zeitung. Jg. 29. 1909. p. 493.

[2]) Mitteil. a. d. Kaiserl. Biolog. Anstalt. f. Land- u. Forstwirtsch. 1909. p. 25.

Kühle1) hat bezüglich des Wurzelbrandes die Erfahrung gemacht, daß nach Gründüngung unter Umständen diese Krankheit auftreten kann, und zwar Phoma-Wurzelbrand. Phoma Betae kommt gewöhnlich auf faulenden Pflanzenresten als Saprophyt vor, nimmt aber, wenn die Pflanze durch irgend welche Umstände geschwächt wird, einen parasitären Charakter an. Auf faulenden Gründüngungsmassen findet er naturgemäß ein zusagendes Nährsubstrat. Nach der Ansicht von Markwort2) ist der Wurzelbrand nur eine Folge von Humussäuren, die sich gebildet haben, denn er hat viele Jahre die Erfahrung gemacht, daß dort, wo der Kalk fehlte, Wurzelbrand auftrat, und überall dort, wo Kalk angewendet wurde, verschwand. Rusche3) hat dieselben Erfahrungen wie Markwort gemacht. Kühle4) erwidert, daß die Wirkung des Kalkes, hemmend auf den Wurzelbrand zu wirken, allbekannt ist, was aber nicht die Tatsache aus der Welt schafft, daß es Pilze gibt, die als typische Wurzelbranderreger wirken, wozu auch Phoma Betae gehört. Rosam5) bekämpft den Wurzelbrand mit Durchkalken und mit schwacher animalischer,

---

1) Die Deutsche Zuckerindustrie. Jg. 34. 1909. p. 276.
2) Ebenda.
3) Ebenda.
4) Ebenda.
5) Wiener Landwirtschaftl. Zeitung. Jg. 59. 1909. p. 569.

leicht eingearbeiteter Düngung. Er hat auch einige Arten und Stadien dieser Krankheit beobachtet, und zwar nicht nur auf Rüben im jugendlichen Alter, sondern auch bei kräftigen, bereits fingerdicken Rüben. Der Versuch, diese Erkrankung durch Impfung auf andere Rüben zu übertragen, gelang nur insofern, als sich ein schorfartiger Wulst und Einschnitt an der geimpften Stelle bildete.

Eingehende Untersuchungen über die Herz- und Trockenfäule liegen von Krüger und Wimmer[1]) vor, die nach ihren Erfahrungen über die Methode der Sandkultur die Behauptung aufstellen, daß mit Überwindung der Herzfäule die Anwendung dieser Methode für Vegetationsversuche mit Zuckerrüben steht und fällt. Auf Grund ihrer Kulturversuche stellen die genannten Autoren für die Entstehung und Bekämpfung der Herz- und Trockenfäule folgende Grundsätze auf: 1) Diese Krankheit entsteht durch Wachstumsstörungen, hervorgerufen durch die Verarbeitung der salpetersauren Salze der Düngung. 2) Der eigentliche Grund für die Entstehung der Krankheit ist in den bei der Verarbeitung der Nitrate entstehenden alkalisch reagierenden und schädlich wirkenden Resten zu suchen. 3) Durch rechtzeitige Umwandlung dieser alkalischen Reste in unschädliche Verbindungen wird die krankheitserregende Ursache beseitigt. 4) Die Witterung in ihrer Gesamterscheinung ist wegen ihres Einflusses auf das mehr oder weniger üppige Gedeihen der Pflanzen für das Auftreten der Krankheit von großer Bedeutung, ohne daß bis jetzt alle Einzelheiten hierbei mit Sicherheit erkannt worden wären. 5) Ist die unter 3. angegebene Umwandlung nicht oder nur unzureichend möglich, so tritt die Krankheit um so stärker auf, je mehr Salpeterstickstoff und je mehr Bodenfeuchtigkeit bei ausreichender Wärme den Rüben zur Verfügung steht, d. h. je üppiger die Pflanzen wachsen. 6) Trockenheit, d. h. geringe Bodenfeuchtigkeit befördert unter keinen Umständen die Krankheit, sondern ist das beste Heil- und Vorbeugungsmittel, da dieselbe das Wachstum hemmt, das Auftreten der genannten schädlichen Stoffe verlangsamt und dadurch deren Umsetzung in unschädliche Verbindungen erleichtert. Diese Grundsätze gelten als vorläufig nur für die Herz- und Trockenfäule, welche bei den nach der Methode der Sandkultur ausgeführten Rübenkulturversuchen auftritt, aber hier mit völliger Sicherheit. Man hat es in der Hand, in nebeneinander stehenden Kulturgefäßen jede Stärke von Herzfäule hervorzubringen und in Gefäßen, welche ursprünglich die Bedingungen für das Auftreten der Krankheit in sich tragen, die Herzfäule gänzlich zu verhindern, lediglich durch nach obigen Grundsätzen ausgeführte Änderungen der Wachstumsbedingungen. So weit die Autoren feststellen konnten, handelt es sich nun bei der in ihren Kulturgefäßen auftretenden Herzfäule um genau dieselbe Krankheit, welche auch auf dem Felde als Herz- und Trockenfäule bezeichnet wird. Die Autoren sind sich wohl bewußt, daß die obigen 6 Leitsätze teilweise, besonders soweit sie die Bodenfeuchtigkeit betreffen, mit den Erfahrungen der Praxis in Widerspruch stehen, glauben aber sicher, falls es sich hier in beiden Fällen wirklich um die gleiche Krankheit handelt, daß dieser Widerspruch nur scheinbar besteht. Wie die Autoren des Näheren ausführen, fällt nach ihren Beobachtungen das Absterben der Herzblätter, demgemäß für einen Praktiker, welcher die Pflanzen vorher nicht unausgesetzt genau beobachtet hat, das Auftreten der Herzfäule nur zufällig mit dem Eintritt der sommerlichen Trockenperiode ungefähr zusammen; der Beginn der Krankheit liegt vielmehr in der Zeit oft großer Regenfälle und des üppigsten Wachstums. Krüger und Wimmer ist es niemals gelungen, selbst durch Herabsetzung großer Bodenfeuchtigkeit auf ein sehr niedriges Maß, die Herzfäule oder auch nur dieser ähnliche Erscheinungen zu erzeugen, da sich die Pflanze bald an die geringere Bodenfeuchtigkeit gewöhnt, zwar langsam und spärlich, aber als gesunde Pflanze weiter wächst. Die Herzfäule der Rüben ist nach den Erfahrungen von Krüger und Wimmer gar keine bestimmte Rübenkrankheit, sondern äußert sich bei sehr vielen Pflanzen in zwar etwas anderer, aber ähnlicher Weise, z. B. ausgeprägt bei Senf und Kartoffeln. Sollte sich ergeben, daß auf dem Felde die Herzfäule unter Umständen dieselbe Ursache haben kann wie bei den Gefäßversuchen, so würde man, da die Landwirtschaft feuchten und trockenen Perioden ziemlich machtlos gegenübersteht, die Gegenmaßregeld auf die Verbesserung der physikalischen Eigenschaften des Bodens (Lockerung und Vermehrung des Humusgehaltes), sowie auf geeignete Düngungsmaßnahmen beschränken müssen. Durch Lockerung wird der Kohlensäure der Luft freier Zutritt verschafft, durch Humussäuren (Anwendung von Torf) und geeignete Düngung können schädliche alkalische Verbindungen in unschädliche übergeführt werden. Erwünscht wären auch Versuche mit einer Gipsdüngung (durch welche die schädlichen Alkalien des Bodens in kohlensauren Kalk und neutrale schwefelsaure Salze umgesetzt werden). Je weniger humose Teile ein Boden enthält, desto größer muß die Gipsdüngung sein. Der Boden ist dabei möglichst zu lockern und in der Zeit des üppigsten Wachstums, besonders nach starken Regenfällen, wenn noch möglich, mit der Hacke zu bearbeiten. Sollte sich herausstellen, daß die von Krüger und Wimmer beobachtete, bei Gefäßversuchen auftretende Herz- und Trockenfäule auch auf dem Felde zu finden ist und dort dieselbe Ursache hat, so würde dadurch aufs neue erwiesen, welch große Bedeutung unter Umständen nach der Methode der Sandkultur ausgeführte Vegetationsversuche gerade für die praktische Landwirtschaft haben; es wäre aufs neue festgestellt, daß derartige, das innerste Pflanzenleben betreffende und doch mit der praktischen Landwirtschaft so eng zusammenhängende Fragen durch Feldversuche allein kaum oder doch nur sehr schwierig zu lösen sind.

---

[1]) Zeitschr. d. Ver. d. Deutsch. Zuckerind. Bd. 59. 1909. p. 379.

Schander[1]) äußert sich über die Ursache und Bekämpfung der in Posen und Westpreußen auftretenden Rübenkrankheiten, und kommen hier vornehmlich der Wurzelbrand und die Herz- und Trockenfäule in Betracht. Beide Krankheiten zeichneten sich durch die Anwesenheit von parasitären Pilzen, in erster Linie von Phoma betae aus. Bei beiden Krankheiten ist aber deren parasitäre Entwicklung an eine in der Pflanze vorhandene Disposition gebunden, deren Wesen aber noch unbekannt ist. Wahrscheinlich handelt es sich um Ernährungsstörungen. Die zur Entstehung der Krankheit beitragenden äußeren Umstände sind besser bekannt. Schanders Untersuchungen machen es, conform vielfach geäußerter Anschauungen, wahrscheinlich, daß die an den Knäulen sitzenden Organismen für die spätere Erkrankung der Pflanze von geringer Bedeutung bleiben und das durch Desinfektion der Samen (Formalin, Kupferkalk) eine besonders auffallende Herabminderung des Wurzelbrandes nicht festgestellt werden konnte. Die Entstehung des Wurzelbrandes ist, wie lange bekannt, wesentlich von der Ent-

---

[1]) Die Deutsche Zuckerindustrie. Jg. 34. 1909. p. 121.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

wicklungsfähigkeit des Keimlings abhängig, so daß daher alle Maßnahmen durch die die Entwicklung des Keimlings gefördert wird, geeignet sein dürften, die Zahl der wurzelbrandkranken Pflanzen zu verringern. Von wesentlichem Einfluß ferner auf die Entwicklung des Keimlings sind außerdem die Art und Beschaffenheit des Bodens. Trockenheit und Verkrusten des Bodens während der Periode der Keimung und der ersten Entwicklung der Keimpflanzen bedeuten stets eine Gefahr für die Rübenpflanzen, und es müßten daher alle Maßnahmen der praktischen Ackerkultur auf möglichste Verringerung der Wirkung dieser beiden schädlichen Faktoren gerichtet sein. Hierher gehören: Frühzeitiges Umbrechen der Stoppeln und tiefe Saatfurche im Herbst, Vermeidung jeder tieferen Bodenbearbeitung im Frühjahr, Verhinderung der Krustenbildung durch Schleifen des Bodens vor der Saat, besonders aber sorgfältiges und öfteres Hacken der Rüben. Von besonderem Einfluß ist auch die Art der Düngung, insofern sie die physikalische Beschaffenheit des Bodens verändert und einen Einfluß auf die Entwicklungsfähigkeit und Wachstumsprozesse des Keimlings ausübt. Bekannt ist die günstige Wirkung des Kalkes und von größtem Einfluß ist ferner auch die Art der Stickstoffdüngung auf die Entwicklung des Rübenkeimlings. Nach Schanders Versuchen hat diesbezüglich Kalkstickstoff am geringsten gewirkt, während hingegen Norge-Salpeter am besten abgeschnitten hat; ihm folgte der Chilisalpeter. Auch die Jauchendüngung hat gegen Wurzelbrand sehr günstige Resultate erzielt. Die Herz- und Trockenfäule ist die Ernährungskrankheit der im kräftigsten Wachstum begriffenen Rüben. Im Gegensatz zu früheren Forschern kann Schander der Blattentwicklung als Ursache dieser Krankheit keine besondere Bedeutung zusprechen, da nach seinen Beobachtungen die Rüben, die infolge günstiger Ernährungsverhältnisse ein besonders reiches und üppiges Wachstum zeigten, am ehesten der Erkrankung unterlagen, sobald sie plötzlich in minder günstige Ernährungsverhältnisse versetzt wurden. Unstreitig haben die praktischen Erfahrungen ergeben, daß die Herz- und Trockenfäule immer eine Folge zu großer Sommertrockenheit ist und zwar sind die Regenmengen (sowohl in ihrer Summe als noch mehr in ihrer Verteilung) in den Monaten Juli und August für die Entstehung der Krankheit in erster Linie maßgebend. Das Studium dieser Krankheit hat Schander zu der Ansicht geführt, daß es sich hier um komplizierte Ernährungsstörungen handelt, die wohl in den meisten Fällen durch Wassermangel ihren Anstoß finden, aber sicher auch durch andere Einflüsse ausgelöst werden können. Hierher gehört die Qualität des Bodens, die die Stärke des Auftretens der Krankheit auf einzelnen Gütern, ja auf einzelnen Schlägen bestimmt. Die wasserhaltende Kraft des Ackerbodens wird wesentlich durch seinen Kulturzustand beeinflußt, und alle Kulturmaßregeln, die geeignet sind, die wasserfassende Kraft des Bodens zu erhöhen, werden die Disposition für die Herz- und Trockenfäule herabsetzen. Hierher gehört auch die Tiefkultur (Dampfpflugkultur) durch deren Verbreitung die Herz- und Trockenfäule in der Provinz Posen wesentlich eingeschränkt worden ist. Neben sorgfältiger Bodenkultur, die sich zum Ziel setzt, durch tiefe Bodenbearbeitung das Wasserreservoir des Bodens zu erweitern und durch geeignetes Lockern der Ackerkrume die Verdunstungsgröße des Bodens im Sommer herabzusetzen, ist von größtem Einfluß die Versorgung des Bodens mit humosen Stoffen. Stalldünger äußert stets eine günstige Wirkung, aber auch auf Böden, die erfahrungsgemäß unter Herz- und Trockenfäule leiden, sollte man Versuche mit Gründüngung anstellen. Frank hat vor

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Jahren die Ansicht ausgesprochen, daß es sich empfehlen würde, gegen die Herz- und Trockenfäule langsam wirkende Stickstoffdüngung anzuwenden. Darin liegt allerdings etwas wahres, doch ist aber nicht zu vergessen, daß zur Zeit der Trockenperiode der Stickstoff infolge Wassermangels im Boden von den Rüben gar nicht aufgenommen werden kann. Schanders Versuche ergaben denn auch, daß langsam wirkender Dünger wie schwefelsaures Ammoniak und auch Kalkstickstoff nicht in der Lage waren, in irgend einer Weise das Auftreten der Krankheit zu verhindern, während dagegen die Salpeterparzellen am besten standen. Was nun die Provinz Posen anbetrifft, so liegen hier die Verhältnisse infolge des Klimas resp. der kurzen Vegetationsperioden besonders ungünstig, die sich dahin gestalten, daß in Folge des viel mehr kontinentalen Klimas für die Rüben mehr verderbliche große Trockenperioden im Sommer eintreten, als in Mitteldeutschland. Es dürfte demnach in der Provinz Posen schwieriger sein, gesunde Rüben zu bauen, als in Mitteldeutschland, so daß der Wurzelbrand und die Herz- und Trockenfäule geradezu als typische Rübenkrankheiten der Provinz Posen bezeichnet werden müßten.

Nach den Untersuchungen von Busse und Ulrich¹) sind die eingeleiteten umfangreichen Versuche zur Vorbeugung der Herz- und Trockenfäule wiederum zum großen Teil ergebnislos geblieben, da die Krankheit nur vereinzelt aufgetreten ist. Die durch drei Jahre fortgesetzten Versuche, den schnellwirkenden Salpeterstickstoff ganz oder teilweise durch den Ammoniakstickstoff zu ersetzen, lehren schon jetzt, daß ein derartiger Erfolg, auch beim Ausbleiben der Krankheit, meistens keine oder doch nur eine unbedeutende Ertragsverminderung gegenüber der reinen Salpeterdüngung zur Folge hat. Es würde also dieser Ersatz, falls er sich tatsächlich als wirksam gegen die Krankheit erweisen sollte, unbedenklich empfohlen werden können.

Die sehr häufig vorkommende Wurzelkropfbildung war Gegenstand der Untersuchungen von Reinelt²), welcher feststellen wollte, ob der Wurzelkropf ein Produkt tierischer oder pflanzlicher Parasiten sei. Es hat sich nun gezeigt, daß weder bei den mikro- noch bei den makroskopischen Untersuchungen gesunder, d. h. noch nicht der Zersetzung anheimgefallenen Kröpfe tierische oder pflanzliche Parasiten nachgewiesen werden konnten, die als Erreger des Kropfes zu bezeichnen wären. Auch durch bakteriologische Kulturversuche, die mit 7 verschiedenen Nährmedien wiederholt angestellt wurden, konnte keine parasitäre Ursache nachgewiesen werden. Der Rübenkropf, eine typisch pathologische Erscheinung, ist das Resultat einer dauernden Stoffstauung, die durch innere, uns noch unbekannte Momente eingeleitet und durch äußere Faktoren beeinflußt wird. Als innere Momente kämen z. B. in Betracht: Degenerationserscheinungen, größere oder kleinere Gewebezerreißungen, Gewebespannungen, veranlaßt durch unregelmäßige Stoffzufuhr usw. Als äußere Faktoren, welche die Bildung des Kropfes beeinflussen, könnte man Momente anführen, die im Boden und zwar in der Umgebung der Rübe liegen, wie z. B. der Mangel an Wasser, die chemische und physikalische Zusammensetzung des Bodens usw. Die Kropfbildungen sind nicht immer, wie bisher angenommen wurde, durch eine dunklere Färbung von der Rübenwurzel unterschieden, da es Fälle gibt, wo Kropf und Rübe in der Farbe übereinstimmen. Ein Kropf zeigte infolge reichlicher Chlorophyll-

---

¹) Mitteil. a. d. Kaiserl. Biol. Anstalt f. Land- u. Forstwirtsch. 1909. p. 24.

²) Blätter f. Zuckerrübenbau. Jg. 16. 1909. p. 68 u. 81.

bildung (er mußte sich während des Wachstums über der Erde befunden haben) eine grüne Farbe. Ausbreitung und Ursprung der Kropfmaterien lassen sich durch absoluten Alkohol oder durch alkoholisierte Luft erkennen, weil dadurch die Kropfmasse dunkel gefärbt wird.

Reinelt[1]) wollte durch weitere Beobachtungen feststellen, wie sich die Wurzelkropfbildung bei Rüben gestaltet, die als einjährige Pflanzen überwintert worden sind, um im nächsten Jahre zur Samenproduktion ausgesetzt zu werden. Weiterhin sollte auch der Ursache der Wurzelkropfbildung nachgeforscht werden. Die Untersuchungen haben nun folgendes Resultat ergeben: 1) Die Kropfbildung wirkt auf junge Rübenpflanzen nicht ansteckend, somit ein kontagiöser Erreger, der, obwohl vorhanden, mit unseren derzeitigen Hilfsmitteln doch nicht wahrgenommen werden kann, nicht gut denkbar erscheint. 2) Der Anstoß zur Kropfbildung liegt nicht in der Umgebung der Rübe, sondern in der Rübe selbst (die Umgebung kann die Kropfbildung wohl fördern, aber nicht veranlassen.) 3) Die Kropfbildungen vermögen im zweiten Wachstumsjahre zu wachsen, so daß an den Mutterrüben und an den neugebildeten Samenrüben kropfartige Neubildungen entstehen können. Schließlich wird wieder betont, daß der Rübenkropf das Resultat einer dauernden Stoffstauung ist, die durch innere Momente eingeleitet und durch äußere Faktoren beeinflußt wird. Irgend welche parasitäre Ursache liegt somit nicht vor.

Nach der Mitteilung der Hauptsammelstelle für Pflanzenschutz an der Kgl. landw. Akademie in Bonn-Poppelsdorf[2]) ist in der Rheinprovinz die durch den Pilz Sporidesmium putrefaciens (Clasterosporium putrefaciens) hervorgerufene Blattbräune der Zucker- und Runkelrüben in ganz bedeutendem Maße aufgetreten. Die befallenen äußeren Blätter (die inneren Blätter bleiben gesund) trocknen unter Bräunung ein. Die Verbreitung während des Sommers erfolgt durch Konidien, diejenige von einem Jahr zum andern durch Wintersporenfrüchte (Perithecien). Anscheinend handelt es sich um einen Schwächeparasiten, dem die im Vorsommer des Jahres massenhaft auf den Rüben aufgetretenen Blattläuse erst die Wege geebnet haben mußten. Durch den Verlust der Blätter lieferten die Rüben einen geringen Ertrag an Qualität und Quantität. Fast überall, wenn auch in geringerem Umfang, trat auch der die Blattfleckenkrankheit verursachende Pilz Cercospora beticola auf. Zur Bekämpfung der Blattbräune werden empfohlen: Möglichste Beseitigung und Zerstörung der auf dem Felde zurückgebliebenen Ernterückstände (durch baldiges Unterpflügen), Beizen des Samens, Einschränkung des Rübenbaues und räumliche Trennung der Rübenfelder durch einen anderweitig bestellten Isolierstreifen in den vorjährigen Rübenschlägen.

Die Gelbsucht der Rüben[3]) erscheint gewöhnlich in der ersten Hälfte des Juli, manchmal auch später, wie z. B. im Jahre 1909. Zuerst zeigen die äußeren dann die inneren Blätter dunkle und hellgrüne Flecken. Allmählich verwischen sich die Flecken, um ins gelbliche überzutönen, so daß das Blatt schließlich vollends gelb wird und abstirbt. An Samenrüben zeigen die Blütendeckblätter ganz ähnliche Erscheinungen. In den Zellen der erkrankten Blätter finden sich der Bacillus tabaficans. Die Gelbsucht ver-

---

[1]) Ebenda, p. 328.
[2]) Centralbl. f. d. Zuckerindustrie Jg. 18. 1909. p. 182.
[3]) Deutsche Landwirtschaftl. Presse. Jg. 36. 1909. p. 908.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

breitet sich in der Mehrzahl der Fälle durch die verseuchten Samenrüben, welche immer kranke Pflanzen hervorbringen. Nach Malpeaux ist die Krankheit in den letzten Jahren besonders in Nord-Frankreich aufgetreten. Als Bekämpfungsmittel werden empfohlen: Anbau der Rüben höchstens alle drei Jahre, Verwendung 3—4 Jahre alten Saatgutes, Aussetzen des Samenrübenbaues in verseuchten Gebieten, Vermeidung befallene Blätter auf Dünger- oder Komposthaufen zu bringen.

Ball[1]) berichtet über die sogenannten Blatthüpfer (leafhoppers) der Zuckerrübe und ihren Zusammenhang mit der Kräuselkrankheit (curly leaf) der Zuckerrübe. Ursprünglich wurden Bakterien oder Boden- und klimatische Verhältnisse für diese Krankheit verantwortlich gemacht; erst im Jahre 1905, wo der Ernteausfall durch die Krankheit im Staate Utah allein zirka 750 000 Meterzentner Rüben betrug — abgesehen von der schweren Schädigung der Reinheit und des Zuckergehaltes —, wurde der enge Zusammenhang zwischen der Krankheit und dem Blatthüpfer Eutettix tenella erkannt. Das ausgewachsene Tier ist eine kleine, blaßgelblich grüne Spezies, erscheint im Fluge fast weiß und wird daher auch oft „weiße Fliege“ genannt. Die Eier sind weiß, länglich, schwach gekrümmt, an einem Ende spitz zulaufend und werden in dem Blattstiel in etwas abwärts geneigter Richtung gelegt. Sie befinden sich auf allen Teilen des Blattstieles, gewöhnlich eines auf einem Platze. Die Nymphen zeigen verschiedene Formen; die gewöhnlichste ist crêmefarbig mit einem braunen Sattel in der Mitte des Unterleibes und verschiedenen Farbflecken auf dem Prothorax und den Flügeln. Die Originalfutter-Pflanze ist noch zweifelhaft. Im Frühjahr findet sich das Insekt auf Sarcobatus, Domdia, einigen Atriplexarten und auf russischer Distel. Es ist in den Südweststaaten der Vereinigten Staaten stark verbreitet. Zur Zeit der Rübenvereinzelung beginnt es aufzutreten und ist um Mitte Juni zahlreich vorhanden. Ende Juni bis Ende August war die Eiablage, wobei jedes Weibchen zirka 80 Eier legte; die Nymphen erschienen von Mitte Juli bis Ende August und verwandelten sich einige 20 Tage später.

Als Ursachen der Kräuselkrankheit ergaben die Beobachtungen den Angriff der Blatthüpfer, im Vereine mit einer sehr heißen und frühen Saison. Beschattete Felder zeigten weniger Befall und auch Bewässerung im Beginn der Vegetationszeit war günstig. Die Insekten traten in der Zahl von 3—4 bis zu 10—15 pro Rübe auf. Die Krankheit ist charakterisiert durch eine Verdickung aller kleiner Blattäderchen, die von einem Kräuseln des Randes und schließlich von einem Rollen des Blattes gefolgt ist. Spritzungen mit Kerosin hatten wenig Erfolg; an einigen Orten scheint früher Anbau für die Bekämpfung der Krankheit günstig gewesen zu sein, an anderen Orten häufige Bewässerung.

Verschiedene Mitteilungen liegen über das Schossen der Rüben (der Samenbildung im ersten Vegetationsjahr) vor. Nach Malpeaux und Lefort[2]) ist die Ursache dieser Erscheinung noch nicht genau bestimmt, doch scheint aus zahlreichen Untersuchungen aus Deutschland und Frankreich hervorzugehen, daß die Hauptrolle atmosphärische Einflüsse spielen (feuchtkalte Witterung in der ersten Zeit und Trockenheit). Über die Zusammensetzung der Schossrüben sind die Meinungen widersprechende; aus den Untersuchungen der Autoren geht, im Einklang mit früheren Forschungsergebnissen hervor, daß die Saftdichte geringer ist und zwar umso mehr, je weiter die Samenbildung vorgeschritten ist. Der Zuckergehalt richtet sich jedoch nicht nach der Saftdichte, und die Reinheit des Saftes ist, wenn auch im allgemeinen nicht auffallend, höher. Die Schossrüben enthalten augenscheinlich ebensoviel Saft, es ändert sich nichts als das Zellgewebe, welches im selben Maße härter und holziger wird, wie die Entwicklung der Schossrübe fortschreitet. Der Gehalt an kristallisierbarem Zucker (Saccharose) ist im Gegensatz zu dem reduzierbaren Zucker (Glukose) in den oberirdischen Bestandteilen (Stengel und Blätter) bei den Schossrüben größer. Wichtig ist, daß der einmal in der Wurzel aufgespeicherte Zucker dort bestehen bleibt, auch wenn sie in Samen schießt. Es ist sogar wahrscheinlich, daß die Wurzel sich noch damit anreichert, wenn der Stengel sich zu entwickeln beginnt. Die Zuckerzufuhr hört aber auf, wenn der Stengel verholzt. Das Schossen ist für Fabrikanten und Rübenbauer gleich lästig, für letzteren, weil diese Rüben den Boden stark erschöpfen, die Saftdichte erniedrigen und zuweilen Anlaß zu erhöhten Abzügen geben, für ersteren, weil sie die Verarbeitung erschweren. Am besten ist es, die Rüben aus dem Boden zu nehmen und als Viehfutter zu verwenden.

---

[1]) The leafhoppers of the sugar beet and their relation to the „curly leaf“ condition. (M. S. Departm. of Agricult. Bur. of Entomol. Bull. 66. Januar 1909. w. 4 plat.)

[2]) La Sucrerie indigène et colon. T. 72. 1909. p. 244; Mitteil. d. Deutsch. Landwirtschaftsgesellsch. Jg. 24. 1909. p. 25.

Gonnermann[1]) ist nach fortgesetzten Untersuchungen zu Schlußfolgerungen gelangt, die in folgenden Punkten gipfeln: Die Ursache der Schossbildung ist nicht in Nachtfrösten während der Keimungsperiode zu suchen, da weder im Vorjahr, noch im Beobachtungsjahr, zu jener Zeit Nachtfröste auftraten, im Gegenteil, die Temperaturverhältnisse des Bodens und der Luft normale waren. Diese Ursache ist nicht als eine Wachstumsstockung oder als ein Rückschlag zu einer früheren Stammform anzusehen, sondern muß als ein schnelleres Wachstum geeigneter Zellkomplexe für die Stengelentwicklung aufgefaßt werden. Die Gattung Beta vulgaris ist nebst ihren Formen zweijährig, wie denn auch fernerhin noch im September Schößlinge mit normalem Gewicht und Zuckergehalt auftreten. Frühzeitige Schößlinge entnehmen die ganze Kraft zu ihrer Entwicklung der Rübe, welche dadurch in dem Wachstum sehr zurückbleibt und holzig wird. Temperatur- und Witterungsgefälle sind für die Bildung der Schossrüben in geeigneten Samen unterstützende Faktoren, welche dann im ersten Drittel der Pflanzenentwicklung mehr, im letzten Drittel weniger oder vereinzelt auftreten.

Briem[2]) ist der Ansicht, daß jegliche Wachstumsstockung die Bildung von Schossrüben anregen kann und zwar um so mehr, wenn noch besondere latente Anlagen in den einzelnen Individuen vorherrschen. Es können nun solche Wachstumsstockungen nicht nur im Frühjahr, sondern auch viel später eintreten und Anlaß zur Bildung von Schossrüben geben. Briem beobachtete das Auftreten von Schossrüben auch im Herbste, und zwar zu einer Zeit, als feuchtwarme Witterung Mitte September einsetzte — nach vorhergegangener intensiver trockener, warmer Zeit — wodurch die Rübenwurzeln nach einer einmonatlichen Trockenperiode zu neuem Wachstum angeregt wurden. Dies ist ein neuer Beweis dafür, daß eben jegliche Wachstumsstockung und darauf neu einsetzendes Wachstum die Anlage zur Schossbildung, d. h. zur Einjährigkeit der Rüben zu wecken im Stande ist. Schmelzer[1]) spricht sich dahin aus, daß man bei alten Züchtungssorten, sofern die Züchtung sorgfältig durchgeführt war, die Neigung zum Schossen als rein individuell, auf Einzelpflanzen beschränkt, als plötzlich aufgetretene, unvorhergesehene Entartung, sofern nicht andere Ursachen mitbestimmend sind, ansehen muß. Schmelzer hat wieder gefunden, daß kaltes Frühjahr Veranlassung zu Wachstumsstockungen war, die sich dann in Schossrüben äußerten. Eine interessante Beobachtung hat Rosam[2]) gemacht. Er fand, daß, obwohl bei einigen jungen Rübenpflanzen die Wurzel ganz durchschnitten oder die Herzblätter ganz entfernt waren, die Rüben während der ersten Wachstumsperiode aus dem Boden gehoben und dann durch 14 Tage täglich eine Partie wieder untersucht wurde, dieselbe doch weiter wuchs, ohne Samenstengel zu treiben; ja, es standen im Zimmer einige Rübenpflanzen in Versuchskästen, die über 26 Monate ununterbrochen wuchsen und deren Wurzeldurchmesser nicht mehr als 2 cm betrug, ohne eine Schossbildung zu zeigen. Demgegenüber ist es ihm noch nicht gelungen, im jüngsten Stadium stehende und im Freien überwinterte oder in Mieten, bezw. in Kellern sorgfältig aufbewahrte Rübenpflanzen im nächsten Frühjahr weiter zu züchten, ohne daß sie Samenstengel getrieben hätten.

---

[1]) Blätter f. Zuckerrübenbau. Jg. 16. 1909. p. 321 u. 337.

[2]) Zeitschr. f. Zuckerindustrie in Böhmen. Jg. 34. 1909. p. 169.

B. Kartoffel.

Nach der Mitteilung von Kaumann[3]) berechnete für das Jahr 1907 ein amerikanischer Statistiker den durch die 11 verheerensten Insektenschädlinge hervorgerufenen Verlust der Vereinigten Staaten auf $ 363 000 000. Den größten Schaden verursachte die Getreidewanze mit $ 100 000 000 und an letzter Stelle steht der Kartoffelkäfer mit immerhin $ 8 000 000. Der Kartoffelkäfer (Potato beetle, Colorado beetle, Doryphora decemlineata) ist der schlimmste Feind des Kartoffelanbaues und als solcher schon 50 Jahre bekannt. 6 Jahre brauchte er, um von Colorado aus bis zum Mississippi vorzudringen und diesen zu überschreiten, und dann dauerte es weitere 9 Jahre, bis er die Küsten des Atlantischen Ozeans erreicht hatte. Heute tritt er fast in allen Staaten auf und kann nur schwer bekämpft werden. Seinen Namen „Coloradokäfer“ trägt er eigentlich mit Unrecht, da seine Heimat wahrscheinlich im südlichen Mexiko liegt, von wo aus er sich südlich über die Landenge von Panama und nordwärts nach den Vereinigten Staaten verbreitet hat. Wahrscheinlich wurden Samen von Solanum rostratum Dum., seiner ursprünglichen Nährpflanze, durch spanische Karawanen und wandernde Bisonherden von Mexiko bis nach den östlichen Abhängen des Felsengebirges verschleppt, und der Käfer ist dann mit der Weiterverbreitung dieser Gewächse denselben Weg nachgefolgt. Sein plötzlicher Einbruch in die Kartoffelfelder erklärt sich daraus, daß eben zu derselben Zeit der Kartoffelbau von dem östlichen Teile der Vereinigten Staaten bis in die Täler des Felsengebirges hinein verpflanzt worden war. Zur Bekämpfung bleibt als einzige Rettung, das öftere Bespritzen mit Bordelaiserbrühe, vermischt mit Parisergrün, eventuell geeignete Fruchtfolge. Popenoe[4]) hat gefunden, daß im Gegensatze zu den bisher angewandten und unvollkommen wirkenden

---

[1]) Illustr. Landwirtschaftl. Zeitung. Jg. 29. 1909. p. 618.

[2]) Wiener Landwirtschaftl. Zeitung. Jg. 59. 1909. p. 569.

[3]) Mitteil. d. Deutsch. Landwirtschaftsgesellsch. Jg. 24. 1909. p. 529 u. 540.

[4]) U. S. Dep. of Agric. Bur. of Entymolog. Bull. 82. 1909., w. 2 plat.

Bekämpfungsmitteln gegen den Kartoffelkäfer, durch eine mindestens viermalige Anwendung von Parisergrün oder Bleiarsenat mit Bordeauxbrühe (2—4 Pfund auf 50 Gallonen), und zwar das erste Mal zur Zeit des Ausschlüpfens aus den Eiern, die beiden anderen Bespritzungen in Intervallen von ca. 3 Wochen, dem Käferschaden meist vollkommen begegnet wird.

Eine Beschädigung der Stengel der Kartoffelpflanze durch Milben fand Steeg[1]). Die Pflanzen zeigten schon äußerlich ein stark erkranktes Aussehen, ähnlich wie bei der Schwarzbeinigkeit. Die Pflanzen blieben im Wachstum zurück, die Blätter waren gelb und nach der Oberseite zusammengefaltet; die unteren Blattpartien zeigten bereits Absterbeerscheinungen. Der Stengel zeigte wohl äußerlich mit bloßem Auge keine Beschädigung, im Innern war er jedoch bis etwa 10 cm über der Erde hohl. Das Mark war vollständig ausgefressen. Die Fraßstellen waren trocken und teilweise mit einer gelblich-weißen, mehlartigen Masse erfüllt, die sich bei der mikroskopischen Untersuchung als Rückstände der Zellwände und Gefäße ergab. Pilze und Bakterien konnten nicht festgestellt werden, dagegen fand sich aber eine Milbe Rhizoglyphus echinopus in den verschiedensten Entwicklungsstadien vor. Unentschieden blieb, ob die Milben durch direkten Angriff gesunder Stengel oder durch Verwundungen eingedrungen sind. Da die Milben besonders auf faulen Kartoffeln sehr stark vorkommen, so sind diese aus den Feldern zu entfernen und zu vernichten.

Eine Fülle von Mitteilungen liegt über die Blattrollkrankheit vor, die immer mehr und mehr das Interesse der Wissenschaft und der Praxis erregt. Zu einer Klärung der Ansichten ist es jedoch noch nicht gekommen, im Gegenteil, je mehr über diese Krankheit beobachtet und geschrieben wird, um so mehr scheinen sich differenzierende Urteile zu bilden, so daß jedenfalls die allseitig befriedigende Lösung der Frage noch in weiter Ferne liegt. Bei dem Umstande nun, daß die Krankheit stellenweise einen eminent bedrohlichen Charakter angenommen hat und hier stetig weiter fortschreitet, so sei im Folgenden ausführlicher auf die sie berührenden Publikationen hingewiesen, um damit den gegenwärtigen Stand der Frage zu kennzeichnen. Stiegler[2]) bemerkt gegenüber den Auslassungen des Grafen Arnim vom Jahre 1908, daß Europas Kartoffelbau in Gefahr sei, dies in keiner Weise eingetroffen ist, da nicht nur kein Mangel an Speisekartoffeln eingetreten ist, sondern vielmehr ein Überfluß geherrscht und ferner die Kartoffelernte 1908 diejenige des Vorjahres ganz bedeutend überholt hat. An verschiedenen Orten hat man einen Rückgang der Blattrollkrankheit beobachtet, die stellenweise überhaupt wenig zu sehen war. Das Aussehen der Pflanzen kann übrigens auch zu Täuschungen Veranlassung geben. So zeigten Kartoffeln, die über einem total verstopften Drainstrang wuchsen, ganz eklatante Merkmale der Krankheit, wie auch Beschädigungen durch Engerlinge zum Auftreten derselben äußeren Erscheinung Veranlassung geben. Wichtig bleibt natürlich, nur möglichst gesunde, tadelfreie Kartoffeln zur Saat zu verwenden und ihnen die nötige Pflege und Beobachtung angedeihen zu lassen. Graf Arnim[3]) entgegnete, daß er nur darauf hingewiesen habe, daß eine Gefahr bestände und daß nach seinen Beobachtungen feststehe, daß tatsächlich die Krankheit unter Umständen, die allerdings noch gänzlich unbekannt sind, eine sehr große Gefahr bedeuten könne. Nach den vorliegenden Verhältnissen könne man nur sagen, daß die Verbreitung der Krankheit und ihre Verheerungen 1908 weniger allgemein gewesen sind, als 1907 auf Grund des damals bekannten Materials und unserer bisherigen Kenntnisse befürchtet werden konnte. Arnims Bestreben war, angesichts unleugbar verheerender Schäden in verschiedenen großen Bezirken, zunächst die Bereitstellung großer öffentlicher Mittel, um dem Wesen der Krankheit auf den Grund zu kommen und Abwehrmaßregeln oder Heilmittel zu finden, sodann aber allgemein zur Beobachtung anzuregen. Auf diesem Standpunkte stehe er auch nach wie vor, um so mehr, als sich dann zugleich Gelegenheit bieten würde, auch einige andere wichtige Fragen, wie z. B. die Beziehungen zur Schwarzbeinigkeit (deren stellenweise Nichterblichkeit auch Arnim schon vor einigen Jahren aufgefallen ist) klarzulegen. Stiegler[1]) hält gegenüber Arnim die Bereitstellung öffentlicher Mittel für unnütz, nachdem die in Deutschland bestehenden öffentlichen und privaten Anstalten vollauf genügen, um das Studium der Blattrollkrankheit und deren Bekämpfung ausreichend zu behandeln. Ferner steht fest, daß der seinerzeitige Alarmruf Arnims „Europas Kartoffelbau in Gefahr" übertrieben und daher nicht am Platze war. Es ist wohl anzunehmen, daß die Krankheit solange besteht, als Kartoffeln angebaut werden, und die Steigerung der Ernte in den letzten Dezennien beweist sicher, daß gegenwärtig widerstandsfähigere Kartoffeln zum Anbau kommen als früher und daß daher auch schneller der Sieg über die Krankheit errungen sein wird.

---

[1]) Hess. Landwirtschaftl. Zeitung. Jg. 79. 1909. p. 645.

[2]) Deutsch. Landwirtschaftl. Presse. Jg. 36. 1909. p. 65.

[3]) Ebenda, p. 103.

Hiltner[2]) hat gefunden, daß es zur Zeit nicht möglich ist, mit Sicherheit festzustellen, ob Knollen blattrollkranke Pflanzen liefern werden oder nicht. Die Verfärbung des Ringes erwies sich als ein durchaus unbrauchbares Merkmal, um die Neigung der Knollen, blattrollkranke Pflanzen zu liefern, zu erkennen. So haben Knollen mit stark ausgeprägter Verfärbung des Gefäßbündelringes vielfach völlig gesunde Pflanzen geliefert, während wieder aus anscheinend ganz normalen Knollen zum Teil schwer kranke Pflanzen hervorgingen. Auch der Nachweis des Fusariumpilzes in Knollen von blattrollkranken Stauden oder in solchen, aus denen später kranke Pflanzen hervorgingen, ist nur in verhältnismäßig seltenen Fällen gelungen und ebenso ergaben die von Sorauer angegebenen Enzymreaktionen bisher keine Möglichkeit, krankes und gesundes Saatgut zu unterscheiden, so daß sich Hiltner weder der Ansicht Appels noch derjenigen Sorauers anschließen kann. Nach der Beobachtung von v. Eckenbrecher[3]) hat sich die Blattrollkrankheit auf den meisten Versuchsfeldern der Deutschen Kultur-Station mehr oder weniger stark bemerkbar gemacht und ist nicht daran zu zweifeln, daß in vielen Fällen die mäßige bis geringe Knollenproduktion einzelner Kartoffelsorten zum großen Teil auf das Auftreten dieser Krankheit zurückzuführen ist. Die Ausbreitung der Krankheit war bei den verschiedenen Sorten eine verschiedene und schwankte von 1—50 %. Einige

---

[1]) Ebenda, p. 162.

[2]) Prakt. Blätt. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz. Jg. 7. 1909. p. 22.

[3]) Zeitschr. f. Spiritusind. Jg. 1909. Ergänzungsh. p. 32; Jahrb. d. Ver. d. Spiritus-Fabrikanten in Deutschland. Bd. 9. 1909. p. 323. In der Abhandlung beschreibt v. Eckenbrecher die auf den Versuchsfeldern beobachteten anderen Kartoffelkrankheiten, nämlich: Fusariumfäule, Rhizoctoniapocken, Buntfleckigkeit, Rissigkeit der Schale, Phytophthorafäule, Bakterienfäule, Bakterienringkrankheit, Milben, Schorf, Rostfleckigkeit, violette und bläulich gefärbte Streifen, Durchwachsung.

Sorten blieben auch verschont. Als vorläufige Bekämpfungsmaßregel bleibt die Ausmerzung der erkrankten Stauden vor der Ernte und Verwendung von Knollen, die von gesunden Stauden kommen. Oetken[1]) kann wohl nach seinen Beobachtungen ebenfalls die Befürchtungen Arnims nicht teilen, doch soll man immerhin Arnims Ansicht nicht als ganz unbegründet halten und die Krankheit deshalb nicht unterschätzen. Versuche, durch Auslese nicht sichtbar erkrankter Stauden die Sorte gesund zu bekommen, brachten einen negativen Erfolg, da die für gesund angesehenen Knollen zu etwa $^4/_5$ kranke Pflanzen lieferten. Bei einigen Sorten traten Krankheitserscheinungen in einem sehr jugendlichen Entwicklungsstadium der Pflanzen auf, um später bei weiterer Entfaltung zu verschwinden. Bei anderen Spielarten, vorzüglich bei solchen mit feinem Blattwuchs, machten sich die verdächtigen Erscheinungen erst gegen Abschluß der Vegetation bemerkbar, so daß es als zweifelhaft erscheinen mußte, ob es sich um Anzeichen einer Erkrankung oder um normales Absterben handelte. Oetken hält jedenfalls die Beobachtung der Verfärbung des Gefäßbündelringes für ein sehr unsicheres Experiment, da offenbar ganz gesunde Knollen gelbbraune Ringe zeigten, während Knollen offenbar kranker Büsche dagegen keinerlei Veränderungen aufwiesen. Im ganzen traten Erkrankungen bedeutend mehr bei späten Sorten als bei frühen auf. Daß bei der Entstehung der Krankheit Umstände mitwirken, die in dem Entwicklungszustande bezw. in den stofflichen Aufbauverhältnissen der Knolle ihren Grund haben, wird wahrscheinlich bei der häufig gemachten Beobachtung, daß sich bei der Ernte von späten, mit Blattrollkrankheit behafteten Sorten sehr viele Mutterknollen in fäulnisfreiem, sog. „verglastem“ Zustande unter den Büschen vorfanden. Anderseits spricht gegen die Anschauung, das Auftreten der Krankheit werde durch mangelhafte Ausreifung der Saatknollen hervorgerufen, die Tatsache, daß viele sehr späte und im Vorjahre ohne Frage nicht voll ausgereifte Sorten höchstens ganz unbedeutende Spuren von Erkrankung zeigten. Es ist wohl mit Bestimmtheit anzunehmen und darauf sollte großes Gewicht gelegt werden, daß jede Sorte der Krankheit um so besser widerstehen wird, je mehr sie sich unter ihr völlig zusagenden Wachstumsbedingungen entwickeln kann, und daß es deshalb für die Bekämpfung in erster Linie darauf ankommt, für alle Boden- und Klimaverhältnisse die am meisten geeigneten Sorten herauszufinden.

In interessanter Weise äußert sich Appel[2]) über die Blattrollkrankheit. Nach ihm muß der Gesamtertrag der Kartoffelernte für ganz Deutschland als durchaus befriedigend bezeichnet werden, eine Tatsache, die aber in Widerspruch mit den Befürchtungen steht, mit denen man, angesichts der Krankheit, in das Jahr 1908 eintrat. Betrachtet man nun ganz allgemein die Sachlage, wie sich eine Epidemie unter den Kulturgewächsen in der Erntestatistik ausdrückt, so läßt sich beim Vergleich zahlreicher Fälle der Schluß ziehen, daß die Höhe der Ernte in Deutschland nicht wesentlich durch das Auftreten eines einzelnen Schädlings beeinflußt wird. So war z. B. in den letzten 10 Jahren die weitaus schlechteste Ernte im Jahre 1904, deren Ursache jedoch nicht in dem Auftreten irgend einer Krankheit lag, sondern einfach in den abnorm trockenen Witterungsverhältnissen. Daß zudem auch wenig kranke Kartoffeln zu finden waren, lag daran, daß eine Reihe von Krankheiten, z. B. Phytophthora und Schwarzbeinigkeit, in ihrem Auftreten an ein gewisses Maß von Feuchtigkeit gebunden sind. Im Gegensatz dazu steht die Tatsache, daß das ausgesprochene Phytophthorajahr 1902 den Mittelertrag übertroffen hat, wodurch aus allem hervorgeht, daß die Witterungsverhältnisse für den Ausfall der Gesamternte unsäglich bedeutungsvoller sind, als das Auftreten irgendwelcher Krankheiten. Um daher ein Bild über den Einfluß einer Krankheit auf die Ernte zu gewinnen, würde es notwendig erscheinen, auf kleinere, resp. allerkleinste Einheiten zurückzugreifen, d. h. auf genaue Angaben der einzelnen Kartoffelbauer, eine Statistik, die es allerdings zurzeit nicht gibt und wohl auch kaum in absehbarer Zeit zu erhoffen ist, Das Bild ändert sich, sobald man größere oder kleinere Einheiten zum Vergleich heranzieht. Einen gewissen Anhaltspunkt gibt die seit Jahren durchgeführte Erntestatistik des kaiserlichen Statistischen Amts, die aber auch zum Nachweis einer einzelnen Krankheit nicht ausreicht. Ein besseres Urteil gewährt die vom deutschen Landwirtschaftsrat veröffentlichte Statistik, die nicht, wie erstere Statistik die Regierungsbezirke, sondern die Kreise und die entsprechenden politischen Einteilungen der Bundesstaaten als Einheitsprinzip, also kleine Einheiten, aufstellt. Wenn letztere Statistik auch noch verbesserungsbedürftig ist, so läßt sie aber doch eine Reihe von wertvollen Anhaltspunkten gewinnen. So ergibt sich aus den mitgeteilten Zahlen, daß bei dem befriedigenden Massenertrag des Jahres 1908 für ganz Deutschland ungefähr 43 Proz. von den an der Statistik beteiligten Bezirken unter einem Mittelertrag geblieben sind. Bezüglich der Blattrollkrankheit ist die Durchführung einer genauen Statistik im Jahre 1908 nicht möglich gewesen, weil zunächst das Krankheitsbild noch bei weitem nicht allgemein genug bekannt ist. Leider wird auch von verschiedenen Seiten der Aufklärung in dieser Beziehung entgegengearbeitet, indem man in tendenziöser Weise behauptet, die „neue Kartoffelepidemie, die sogenannte Blattrollkrankheit", verdiene gar nicht die ihr zugewiesene Beachtung. Über diese Krankheit liegen viele Meldungen aufmerksamer Beobachter vor, auch Appel hat sich über das Auftreten dieser Krankheit genau orientiert, so daß als wahrscheinlich auszusprechen ist, daß ein größerer Teil der geringeren Ernten auf das Auftreten dieser Krankheit zurückzuführen ist. Wenn nun die Ernte des Jahres 1908 zu dem seinerzeitigen Ausspruche Arnims „Europas Kartoffelbau in Gefahr" in Widerspruch steht und sich dessen Befürchtungen nicht erfüllt haben, so liegt dies darin, daß einerseits in der Verfärbung des Gefäßringes und des Auftretens des Fusariums in den Knollen kein sicheres Zeichen für die Unterscheidung gesunder und kranker Saatkartoffeln zu erkennen ist und andererseits das Jahr 1908 im allgemeinen besonders günstige Bedingungen für den Kartoffelbau geboten hat. Versuche haben weiter ergeben, daß die durch die Krankheit hervorgerufene Ernteschädigung wesentlich von der Ernährung abhängt. Durch besonders kräftige Ernährung wurden Stöcke erzielt, die lange gesund blieben und die ersten Anzeichen der Krankheit 14 Tage bis 3 Wochen später zeigten als die etwas weniger reichlich ernährten. Damit wurde die Vegetationsdauer verlängert, was sich im Ertrage ausdrückt. Ob sich durch dauernde reichliche Ernährung eine Gesundung wird erzielen lassen, muß die Fortsetzung dieser Versuche lehren. Nach den Erfahrungen des Jahres 1908 steht folgendes fest: 1) Die Krankheit ist ein besonderer Typus von Krankheiten (früher in dem Sammelbegriff der Kräuselkrankheiten enthalten), deren Zusammenhang mit einer anderen Krankheit, mit der eigentlichen Kräuselkrankheit (mit kräuselnden, nicht rollenden Blättern), Eisenfleckigkeit oder gar Schwarzbeinigkeit weder erwiesen, noch überhaupt möglich ist. 2) Sie ist erblich, d. h. Kartoffeln von typisch erkrankten Stöcken haben bisher immer wieder kranke Stöcke ergeben. 3) Die Größe ihres Einflusses auf die Ernte ist abhängig von äußeren Faktoren wie Düngung und Witterung, so daß eine reichliche Düngung einen gewissen Schutz gegen Fehlernten bietet. 4) Die direkte Ursache ist experimentell noch nicht nachgewiesen. Es stehen sich im wesentlichen zwei Theorien gegenüber, deren eine eine Veränderung der Enzyme durch äußere Einflüsse, deren andere eine Infektion durch Pilze, deren parasitäres Auftreten ebenfalls von begünstigenden äußeren Einflüssen abhängig ist, annimmt. 5) Die Verfärbung des Gefäßbündelringes in der Knolle ist kein sicheres Kennzeichen für die Krankheit. 6) Ein sicheres Bekämpfungsmittel ist bis jetzt nicht bekannt, dagegen hat sich ein Einführen gesunden Saatgutes vielfach bewährt.

---

[1]) Zeitschr. f. Spiritusind. Jg. 1909. Ergänzungsh. p. 59 u. 61.

[2]) Illustr. Landwirtschaftl. Zeitung. Jg. 29. 1909. p. 176.

Remy und Schneider[1]) äußern sich ebenfalls eingehend über die Blattrollkrankheit, besprechen Kennzeichen, Ursachen und Entwicklung derselben, um sodann ihre Verbreitung in der Rheinprovinz zu schildern, wo die früher wenig bekannte Krankheit schon in den Jahren 1906 und besonders 1907 vielfach beobachtet worden ist. Nach den bisherigen Beobachtungen seitens einer Reihe von Fachmännern und Landwirten geht hervor, daß ein allgemeines Auftreten der Krankheit nicht gesehen wurde, die Krankheit sich vielmehr stets auf wenige ganz bestimmte Sorten und räumlich beschränkte Lagen beschränkt hat. Am meisten heimgesucht sind der ganze Regierungsbezirk Köln, der südliche Teil des Regierungsbezirkes Düsseldorf und der westliche Teil des Regierungsbezirkes Aachen. Der durch die Krankheit verursachte Schaden wechselt seiner Größe nach sehr. Daß er sehr groß (50 Proz. und darüber) werden kann, darüber liegen verschiedene Mitteilungen vor. Immerhin ist aber zu betonen, daß in den meisten Gegenden der Rheinprovinz, allen düsteren Prophezeiungen zum Trotz, die letztjährige Kartoffelernte gegenüber dem Vorjahre einen wesentlichen Mehrertrag gebracht hat. Bezüglich der Widerstandsfähigkeit der Sorten ist es zweifellos, daß dieselbe eine verschiedene sein kann, doch bedarf es noch einer fortgesetzten Prüfung unter besonderen Vorsichtsmaßnahmen, ehe das diesbezügliche Verhalten einer größeren Sortenanzahl mit Sicherheit beurteilt werden kann. Die Angaben der unterschiedlichen Berichterstatter in der Rheinprovinz über den Einfluß des Bodens sind spärlich, meist sehr unbestimmt und sich vielfach widersprechend. Ob es Zufall ist, daß das Hauptverbreitungsgebiet der Krankheit mit den besten Böden in der Rheinprovinz zusammenfällt, mag dahingestellt sein. Im allgemeinen sprechen die Beobachtungen der Autoren aber entschieden für einen begünstigenden Einfluß der frischen und schweren Bodenarten, was natürlich nicht ausschließt, daß auch das entgegengesetzte Extrem der Krankheit unter Umständen ebenfalls Vorschub leisten kann. Auch ein bestimmter Einfluß der Witterung konnte nicht festgestellt werden. Wenn 1908 speziell in der Rheinprovinz vielfach ein Rückgang der Krankheit festgestellt wird, so ist das wohl in erster Linie auf den fortschreitenden Ersatz der Magnum bonum durch neuere widerstandsfähige Sorten und auf die Verwendung besseren Saatgutes zurückzuführen. Wenn nun auch statt des vorhergesagten gewaltigen Ernteausfalles im Jahre 1908 eine ansehnliche Erntesteigerung eingetreten ist, so wäre es aber verfehlt, die in der Blattrollkrankheit liegende Gefahr zu unterschätzen, da die Autoren aus ihren Beobachtungen die Überzeugung gewonnen haben, daß die Krankheit unter bestimmten Voraussetzungen zu einer den Kartoffelbau tatsächlich bedrohenden Kalamität werden kann. Eine nachträgliche Abwehr bleibt also durchaus geboten. Trotz aller Meinungsverschiedenheiten über die Art der Krankheit scheint festzustehen, daß in der Verwendung gesunden Saatgutes das wirksamste Schutzmittel gegen die Krankheit gegeben ist. Die Beobachtungen der Autoren zeigen aber weiter schlagend, daß unter den krankheitsbegünstigenden Vorbedingungen die einfache Auslese scheinbar gesunder Stauden zur Unterdrückung der Krankheit nicht ausreicht. Große Trockenheit, Nässe, sehr trockene oder feuchte, schwer durchlüftungsfähige Böden scheinen zu den die Krankheit begünstigenden Umständen zu gehören. Wo sie vorliegen, ist es eine wirtschaftliche Frage, ob man vom Kartoffelbau absehen oder mindestens alle 2 Jahre unter genauer Beobachtung der Umstände die Saat wechseln soll. Einige Forscher glauben annehmen zu können, daß bei Kartoffeln, welche den Krankheitskeim bereits aufgenommen haben, eine Ausheilung stattfinden kann. Andere Forscher und darunter auch die Autoren schließen sich dieser Ansicht nicht an und liegt der Widerspruch der Meinungen vielleicht in der Verschiedenartigkeit der als „Blattrollkrankheit“ bezeichneten Erscheinungen. Zweifellos ist aber, daß bestimmte Sorten mehr als andere von der Krankheit befallen werden. Immerhin kann man aber im allgemeinen doch sagen, daß die Sortenzahl bei der Bekämpfung der Krankheit an Bedeutung gegenüber der Verwendung gesunden Saatgutes zurücktritt. Das Durchschneiden der Saat scheint der Krankheit nicht erheblich Vorschub zu leisten, woraus hervorgeht, daß die Schnittfläche der Mutterknolle für den Krankheitserreger keine bevorzugte Einfallspforte zu bilden scheint. Die Säuberung der Kartoffelschläge von Ernterückständen und besonders von faulen Kartoffeln wird für die Unterdrückung der Krankheit nicht von Schaden sein. Den behaupteten hemmenden Einfluß der Kalkdüngung haben die Autoren nicht bestätigen können. Sie Autoren sehen, wie sich aus den Schlußworten ihrer Arbeit ergibt, dem Ausbreiten der Krankheit keineswegs mit Besorgnis entgegen, da sie der Ansicht sind, daß, nach den Erfahrungen des lezten Jahres, die Krankheit wirksam bekämpft werden kann.

---

[1]) **Fühlings** Landwirtschaftl. Zeitung. Jg. 58. 1909. p. 201.

Schander[1]) bespricht die Blattrollkrankheit und die Bakterienringkrankheit und schließt sich auf Grund seiner Versuche der Appelschen Ansicht an, daß beide Krankheiten durch die Knollen von einem Jahr ins andere übertragen werden können. Die wichtigste, aber leider noch nicht vollkommen geklärte Frage ist diejenige, ob und unter welchen Verhältnissen die erste Infektion zustande kommt. Das überaus heftige Auftreten der Blattrollkrankheit in den westdeutschen Industriebezirken läßt es wahrscheinlich erscheinen, daß dort der Nachbau infiziert worden ist. Gegenwärtig sind alle Schlüsse über die Gefährlichkeit der Krankheit verfrüht, ehe die Verhältnisse, unter denen sie auftritt, nicht vollkommen geklärt sind. Als sicher kann man annehmen, daß die beiden Krankheiten, sobald sie in einer Zucht vorhanden sind, sich im Nachbau mit der Zeit immer stärker bemerkbar machen. Boden, Witterungseinflüsse und Kulturmethode werden allerdings auf den Grad der Verbreitung einen Einfluß ausüben, maßgebend dürfte aber die Art der Weiterzucht sein. Ebenso dürfte an der auffallenden

---

[1]) Fühlings Landwirtschaftl. Zeitung. Jg. 58. 1909. p. 273. Mit 4 Abbild.

Frühreife einzelner Stauden einer Sorte in vielen Fällen die Bakterienringkrankheit die Ursache sein, wie fernerhin die durch das frühe Absterben der Stauden bedingte Ernährungsverminderung in vielen Fällen ebenfalls eine Folge der Erkrankung sein dürfte. Wie Beobachtungen weiter gezeigt haben, so darf der Staudenertrag allein für die Nachzucht nicht maßgebend sein, da bereits in der nächsten Nachzucht Rückschläge eintreten können; maßgebend muß neben gesundem Kraut ein in mehreren Nachzuchten gleichmäßig hoher Staudenertrag sein. Beide Krankheiten bewirken nach Schanders Beobachtungen keineswegs ein seuchenartiges Absterben ganzer Bestände wie die Krautfäule, sondern es tritt mehr oder weniger schnell ein allmählicher Abbau ein. In den Provinzen Posen und Westpreußen waren beide Krankheiten in geringem Grade weit verbreitet und eine größere Schädigung trat nur in selteneren Fällen ein. Um in Zukunft erkranktes Saatgut vom Nachbau auszuschließen, ist es natürlich wichtig, eine sichere Diagnose für die Krankheit zu finden. Die Gelbfärbung der Gefäße in den Knollen ist kein Anzeichen für die Blattrollkrankheit, ebenso wenig wie die braune Ringfärbung des Gefäßringes für die Bakterienringkrankheit. Auch die mikroskopische und bakteriologische Untersuchung läßt im Stich. Einen Anhalt gewährt nur die Berurteilung des Krautes, insofern es gelingt, stärkere Grade der Erkrankung an der Beschaffenheit des Krautes zu erkennen. Bei der Beurteilung der Blattrollkrankheit stört sehr der Umstand, daß das eigentümliche Rollen der Blätter auch durch große Nässe und Trockenheit hervorgerufen werden kann; derartige Pflanzen machen dann ganz den Eindruck schwach blattrollender Stauden. Andernteils ergaben schwach erkrankte Pflanzen bei üppigster Krautentwicklung unter Umständen sehr hohe Staudenerträge. Möglicherweise bietet die mikroskopische Untersuchung des Stengels später die Möglichkeit, die Krankheit als sicher zu bestimmen, wenn nämlich sicher nachgewiesen wird, daß die bisher gefundenen Pilzhyphen mit der Krankheit in Beziehung stehen. Bezüglich der Bekämpfung der Blattrollkrankheit blieben Vorkeimen und Beizung ohne jede Wirkung, ebenso konnte auch durch verschiedene Düngung und Pflanzweise kein Einfluß auf den Grad der Erkrankung beobachtet werden. Auch eine Kalidüngung blieb ohne jeden Einfluß. Die Entfernung des Nabeldrittels, die entschieden gesündere Stauden als aus den ganzen Knollen gezogene lieferte, dürfte für die Praxis kaum in Frage kommen. Auch die Auswahl großer Knollen, die weniger zu der Krankheit neigen, läßt keine durchschlagende Bekämpfung der Krankheit erwarten. Überhaupt ist der Ausschluß erkrankter Knollen überaus schwer, und selbst die Entfernung kranker Stauden auf dem Felde ist nicht ausreichend. Nach Schanders Ansicht liegt die einzige Möglichkeit, diese Krankheiten und den durch sie bewirkten Abbau der Kartoffeln zu bekämpfen, in der Zucht. Eine Gewähr gegen den Abbau bieten nur solche Sorten, die neben großer Gleichmäßigkeit im Staudenertrag durchweg gesund sind. Die Prüfung auf den Gesundheitszustand ist aber nicht die Frage eines Jahres, sondern es muß sich die Beobachtung auf mehrere Jahre erstrecken. Angeschnittene Knollen sollten überhaupt nicht verwendet werden, oder höchstens nur dann, wenn die Schnittwunden schon stark vernarbt sind, bezw. mit einer 2-proz. Kupferkalklösung gebeizt wurden. Einen sicheren Schutz gegen die Krankheiten, bezw. den Abbau der Kartoffeln genießen diese Maßregeln aber auch nicht, hier kann nur öfterer Saatwechsel und die Staudenauslese (auf größeren Gütern) Erfolge bringen. Diejenigen Stauden, deren Kraut vollkommen gesund erschien, sind zu be-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

zeichnen und von diesen dann diejenigen, welche den größten Knollenertrag ergaben, getrennt zu ernten und aufzubewahren. Zweckmäßig setzt man für die einzelnen Sorten ein bestimmtes Mindestgewicht des Staudenertrages fest, schließt also von der weiteren Zucht alle diejenigen aus, die das Mindestgewicht nicht besitzen. Beide gewonnenen Elitekartoffeln sind sorgfältig anzubauen und zu kultivieren und alle diejenigen Gruppen, die Symptome der Krankheit zeigen, werden ausgeschieden. In derselben Weise sind nun in jedem Jahr die kranken Gruppen zu entfernen und die Eliten auszuwählen. Wenn Schander der Ansicht ist, daß eine derartige Veredelungsauslese, die keineswegs neu ist, in der Wirtschaft außer öfterem Saatwechsel das einzige Mittel werden wird, dem durch die beiden Krankheiten bewirkten Abbau der Sorten, bezw. der Zuchten entgegen zu arbeiten, so steht andererseits zu erwarten, daß durch eine derartige Auslese die Gesamterträge der Kartoffeläcker gesteigert und gleichmäßiger gestaltet werden. Schleh[1]) konnte die Blattrollkrankheit speziell in Westfalen verfolgen, wo sie seit 1905 stellenweise geradezu vernichtend gewirkt hat. In Anbetracht der bedrohlich aussehenden Sachlage hat die Landwirtschaftskammer für die Provinz Westfalen im Jahre 1906 Versuche eingeleitet, die auf 3 Jahre verteilt waren und die 3 Fragen (bezüglich Vererblichkeit der Ansteckung, Einfluß des Bodens bezüglich der Gefahr der Ansteckung und Einfluß der Düngung auf die Ansteckungsgefahr) beantworten sollten. Schleh beschreibt nun eingehend die durchgeführten Versuche und kommt zum Schluß zu folgenden Betrachtungen: Durch Vertrauensmänner sollte die Kenntnis der Krankheit in die breiten Schichten der ländlichen Bevölkerung getragen werden, damit diese mit dem Aussehen der Krankheit bekannt wird, die Vertrauensmänner sollten im Juli die Kartoffelfelder abgehen und die erkrankten Stauden ausheben und auf den Weg werfen. Ist die Krankheit schon zu weit vorgeschritten, daß ein Ausspaten der kranken Stöcke ausgeschlossen ist, dann dürfen die geernteten Kartoffeln ohne Ausnahme nur zu Speisekartoffeln verwendet werden. Dieselben dürfen ferner nicht in derselben Miete mit den Saatkartoffeln aufbewahrt werden und schließlich sind die befallenen Felder lange Jahre vom Kartoffelbau auszuschließen. Ferner zieht Schleh folgende Schlüsse: 1) Die verschiedenen Krankheitsformen — Kümmern, Rollen der Blätter, Kräuseln der Laubsprossen — scheinen auf die gleichen Ursachen zurückzuführen zu sein. Der Wissenschaft bleibt die Ursache der Erkrankung aufzuklären vorbehalten. 2) Die Übertragbarkeit von der Mutterknolle auf die Tochterknollen ist im hohen Maße vorhanden und wird bei jeder folgenden Generation verstärkt. 3) Die Düngung — Stallmist oder Kunstdünger — hat keinen abschwächenden Einfluß auf die Übertragbarkeit der Krankheit gezeigt. Trotzdem scheint der Kulturzustand der Wirtschaft die Intensität der Erkrankung zu beeinflussen. Die sich widersprechenden Erscheinungen bedürfen ebenfalls noch der Klärung. 4) Mangelhaft ausgebildete Saatknollen werden leichter als gut ausgebildete befallen. 5) Die Infektion des Ackers durch erkrankte Knollen scheint nur in sehr geringem Grade stattzufinden. Immerhin ist die Wiederkehr der Kartoffel auf einen Plan, der erkrankte Kartoffeln getragen hat, möglichst weit hinauszuschieben. 6) Die Krankheit sich selbst überlassen, in der Erwartung, daß die kranken Knollen ihre Keimfähigkeit verlieren, würde einen so langen Zeitraum in Anspruch nehmen, daß der Landwirtschaft noch weitere erhebliche Verluste erwachsen müßten, weshalb eine aktive Bekämpfungsweise einzusetzen hat. 7) Die bisher von der Wissenschaft an die Hand gegebenen Bekämpfungsmittel haben der Ausbreitung der Krankheit nicht Einhalt zu tun vermocht, dagegen ist die Bekämpfung auf praktischem Wege ohne erhebliche Kosten durchführbar und überall anzustreben. Steeg[1]) ist nach seinen Beobachtungen der Ansicht, daß Pilze als Ursache der Krankheit nicht angesprochen werden können. Wie weit Bakterien die primäre Ursache sind, darüber müssen weitere Erfahrungen Klarheit schaffen. Dagegen werden wohl in erster Linie in Boden- und Witterungsverhältnissen die primären Ursachen der Krankheit zu suchen sein, ebenso wird der Widerstandsfähigkeit der einzelnen Sorten mehr Beachtung geschenkt werden müssen. Als einziges Abwehrmittel ist bis zur genauen Kenntnis der Krankheit die Verwendung gesunden Saatgutes neben richtiger Bodenbearbeitung und Düngung erforderlich, besonders der Widerstandsfähigkeit der einzelnen Sorten ist mehr als seither Beachtung zu schenken. Im übrigen ist der Einfluß des Bodens und der Witterung unverkennbar. Graf Arnim[2]) verbreitet sich über kartoffelzüchterische Fragen und Beobachtungen, von der Beobachtung ausgehend, daß einzelne Sorten Kartoffeln nicht nur immun, sondern aus mechanischen Gründen, d. h. durch ihre Gestalt, gegen Phytophthora relativ immun sind; der Erreger der Blattfäule wächst nur dann, wenn er feucht und warm gebettet ist. Daraus ergibt sich, daß Sorten, bei denen infolge ihrer Form die Blätter trocken bleiben, resp. schnell abtrocknen, eine relative Immunität gegen die Krankheit — absolute Immunität darf man nicht erwarten — besitzen. Daß das Kraut sichtbar stark infizierter Pflanzen bereits vor der Ernte eine große Gefahr für die Knollen bildet, glaubt Arnim nicht recht, da die Infektion der Knollen wesentlich nur dadurch befördert werden dürfte, daß die Erkrankung in einem frühen Stadium der Entwicklung vor der Reife eintritt, so daß nur die Stengel ergriffen werden und der Pilz an diesen entlang zur Knolle gelangt. Arnim ist weiter der Ansicht, daß es möglich sein muß, gegen die Rollkrankheit immune Sorten zu züchten, da 1. bereits bei Sämlingen sich eine weitgehende Divergenz des Verhaltens gegen die Rollkrankheit zeigt und 2. bei der weiteren Vermehrung die Nachkommen verschiedener Stämme sehr verschiedenes Verhalten zeigen. Aus der Tatsache, daß bereits die Sämlinge aus verschiedenen Kreuzungen ein deutlich verschiedenes Verhalten der Krankheit gegenüber zeigen, schließt Arnim, daß es möglich, ja vielleicht wahrscheinlich ist, daß die Rollkrankheit auch durch Samen übertragen werden kann. Weiter glaubt er folgern zu dürfen, daß die Anfälligkeit der einzelnen Sämlinge eine verschiedene und daß die Widerstandsfähigkeit keine individuelle Eigenschaft ist, das Befallenwerden also kein Zufall ist, sondern mit bestimmten Eigenschaften der Sorte als solche zusammenhängt.

---

[1]) **Fühlings Landwirtschaftl. Zeitung. Jg. 58. 1909. p. 641.**

Da die Verfärbung der Gefäßbündel in der Knolle bei der Blattrollkrankheit, die sich in früheren Jahren fast ausnahmslos bewährt hatte, die ihr früher zugeschriebene Bedeutung als zuverlässiges Merkmal für die Erkrankung verloren hat, ferner sich auch bei einer Nachprüfung die von anderer Seite als Unterscheidungsmerkmal zwischen gesunden und kranken Knollen angegebene Enzymreaktion als unbrauchbar erwiesen hat, so liefert zur Zeit einen sicheren Nachweis für das Vorhandensein der Krankheit nach

---

[1]) Hess. Landwirtschaftl. Zeitung. Jg. 79. 1909. p. 600 u. 630.

[2]) Fühlings Landwirtschaftl. Zeitung. Jg. 58. 1909. p. 749.

Appel und Kreitz[1]) nur die Feldbesichtigung, was bei der Auswahl des Saatgutes zu berücksichtigen ist. Wenn nun auch die Ätiologie der Krankheit noch nicht feststeht, so wurde doch der Versuch gemacht, ob sich eine Gesundung der Nachkommen erkrankter Stöcke herbeiführen lasse. Die unter den verschiedensten Verhältnissen angestellten Versuche haben nun dargetan, daß keine einzige Pflanze bis zum Ende des Versuches gesund blieb. Es kam wohl vor, daß eine Verzögerung der Krankheit auftrat, doch blieb die Krankheit niemals aus. Ein weiterer Versuch mit einem als gesund vermittelten Saatgut sollte dartun, wie weit dem ersten Auftreten der Krankheit, der Neuansteckung gesunder Pflanzen, entgegengearbeitet werden könnte. Aus dem Resultat dieses Versuches ließen sich keine bestimmten Schlüsse ziehen. Einbringen von Schwefelkohlenstoff in anscheinend verseuchten Boden, um denselben zu entseuchen, zeigte ebenfalls keinen Unterschied zwischen den behandelten und unbehandelten Parzellen im Auftreten der Krankheit.

Ein im Jahre 1908 beobachtetes, außerordentlich häufiges Auftreten von Fusarien in den Stengeln blattrollkranker Kartoffelpflanzen gab Appel und Wollenweber[2]) Veranlassung zum Studium dieser Pilze und ihrer Rolle beim Zustandekommen der Krankheit. Bei der Untersuchung sehr zahlreicher Pflanzen aus verschiedenen Gegenden wurde außer verschiedenen Formen der Gattung Fusarium überwiegend Verticillium alboatrum gefunden. Die Zahl der Formen vergrößerte sich noch beträchtlich, sobald die Knollen blattrollkranker Pflanzen mit in den Kreis der Untersuchung gezogen wurden. Je nach der Wahl geeigneter Nährböden ließen sich die zahlreichen isolierten Formen in eine Anzahl gut unterscheidbarer Arten zusammenziehen, die sich nach verschiedenster Vorkultur auf einheitlichen Nährböden immer in charakteristischer Weise entwickelten. Man hat es dabei ganz in der Hand, ein reich entwickeltes Mycel mit wenig Konidien oder ein wenig entwickeltes Hyphenlager mit reichlichen Konidien und die Bildung einzelner Konidienträger oder die von Sporodochien willkürlich hervorzurufen. Damit ist auch der Hauptgrund für die Trennung der Gattungen Fusoma und Fusarium gefallen, die jedenfalls nicht an so entfernte Stellen des Pilzsystems gestellt werden können, wie es bis jetzt geschehen ist. Smith und Swingle haben eine große Anzahl von Formen, die der Beschreibung nach verschieden sind, als eine Art Fusarium oxysporum zusammengefaßt. Von den 12 Formen, die sie so vereinigten, wurden jedoch 3 als sicher unterscheidbar erkannt, darunter das von Martius beschriebene Fusarium (Fusisporium) Solani (Martius) Saccardo, das weder mit der Originaldiagnose von Fusarium oxysporum Schlechtendahl noch mit dem von Smith und Swingle abgebildeten Erreger des „Dry Rot“ (Fusarium oxysporum Smith et Swingle) identisch ist. Über den Wert anderer Formen müssen weitere Untersuchungen entscheiden.

Sehr eingehende Beobachtungen und Untersuchungen über die Blattrollkrankheit der Kartoffeln in Westfalen im Jahre 1908 liegen von Spieckermann[3]) vor, der bei dieser Krankheit zwei Zustände unterscheidet. Im primären Zustande sind nach Appel die Gefäßbündel verfilzt und die Pflanzen zeigen die verschiedenen äußeren Erscheinungen; im sekundären Stadium, in welchem die Pflanzen das Bild der Blattrollkrankheit in typischer Form zeigen, ist kein Pilzmycel vorhanden. Im primären Zustande sind die Blätter wie bei der typischen, pilzlosen Blattrollkrankheit gerollt, zuweilen auch nicht. In Westfalen wurden aus solchen Pflanzen Fusarium, Verticillien und andere Pilze gezüchtet, und es scheint, als ob sogar 2 Arten nebeneinander vorkommen können. Ob zwischen den verpilzten Pflanzen und den pilzfreien der typischen Blattrollkrankheit ein Zusammenhang besteht, müssen weitere Beobachtungen ergeben. Um Klarheit in das Wirrsal zu bringen, bleibt nichts weiter übrig, als jede der Beziehungen der verschiedenartigen Krankheitserscheinungen zu einander zu erkennen und jeder derselben auf das Eingehendste nachzugehen. Die Untersuchungen haben sich daher zu erstrecken auf die Reinzüchtung der Pilze, Erforschung ihrer Lebensgeschichte innerhalb und außerhalb der Pflanze, Infektionsversuche, wobei insbesondere das Verhalten der Familien zu prüfen ist. Bei der pilzfreien Blattrollkrankheit kommt es in erster Linie auf die Feststellung der Ursachen des Wachstums und der Ernährungshemmung an. Neben diesen Versuchen werden dann solche zur Bekämpfung der Krankheit angestellt werden müssen. Was die von Appel angegebene Verfärbung des Gefäßringes der Knollen zur Erkennung der Knollen blattrollkranker Pflanzen anbetrifft, so kommt auch Spieckermann zu dem Schlusse, daß dieses Verfahren zu falschen Schlüssen führt. Weiterhin bespricht Spieckermann die ausgeführten Versuche zur Bekämpfung der Krankheit, die von den Gesichtspunkten aus geleitet wurden, daß die Krankheit entweder eine Infektionskrankheit oder eine Stoffwechselstörung unbekannter Ursache oder beides ist. Eingehende Mitteilungen liegen über den Einfluß verschiedenartiger Düngungen vor und werden diese Versuche auf 2 Versuchsfeldern durchgeführt. Bei dem einen Versuchsfelde war ein Einfluß der Düngung auf die Gesundheit der Pflanzen nicht vorhanden, dagegen war aber ein Einfluß der Düngemittel auf die Erträge ersichtlich. Bei dem 2. Versuchsfelde ergab die volle Mineraldüngung eine geringe Zahl von Erkrankungen und hohen Ertrag, die Stickstoff-Düngung eine mittlere Zahl von Erkrankungen aber hohen Ertrag, die Phosphorsäure-Düngung eine geringe Zahl von Erkrankungen, aber nicht einmal mittleren Ertrag, die Kali-Düngung eine starke Zahl von Erkrankungen und geringen Ertrag, Mangel jeder Düngung eine ziemlich hohe Zahl von Erkrankungen und geringen Ertrag. Die Mistdüngung ergab eine geringe Zahl von Erkrankungen, aber geringen Ertrag, die Kalkdüngung eine hohe Zahl von Erkrankungen und geringen Ertrag. Bezüglich der weiter eingeleiteten Bekämpfungsversuche ist folgendes hervorzuheben: Beizversuche mit 0,5-proz. Formaldehydlösung, 0,2-proz. Sublimatlösung und 2-proz. Kupfervitriollösung brachten keinen Erfolg, dasselbe war bei Versuchen mit abgewelkten Pflanzen (Knollen bei 20—30° getrocknet), mit angetriebenen Knollen und in bezug des Einflusses der Pflanztiefe der Fall. Gezeigt hat sich ferner bei Versuchen mit geschnittenem Material, daß dort, wo der Nabel der Knolle eine kranke Pflanze ergab, eine solche auch aus dem Kronenteil entstand und umgekehrt. Weitere Mitteilungen beziehen sich auf eine Umfrage über die in den letzten 4 Jahren über die Krankheit gemachten Erfahrungen der Praktiker mit Berücksichtigung der Ausbreitung der Krankheit in Westfalen. Hier lassen sich zwei größere Gruppen unterscheiden, die folgendes Verhalten zeigen: 1) Große Neigung zu Phytophthora, Schwarzbeinigkeit, Naßfäule der Kartoffeln, 2) Neigung zur

---

[1]) Mitteil. a. d. Kaiserl. Biolog. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch. 1909. p. 15.

[2]) Ebenda, p. 17.

[3]) Bericht über die Tätigkeit der landwirtschaftl. Versuchsstation Münster i. W. im Jahre 1908. p. 52.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Blattrollkrankheit, aber relative Widerstandsfähigkeit gegen die unter 1) genannten Krankheiten. Die Ernteverluste betrugen auf Magnum bonum-Feldern (diese Sorte hat am meisten gelitten) 10—100 %. In den letzten Jahren sind die Verluste infolge Einführung frischen Pflanzgutes und neuer Sorten stark zurückgegangen. Geleugnet wird in keinem Fall, daß die Krankheit erhebliche pekuniäre Verluste gebracht hat. Bezüglich des Einflusses des Bodens, der Düngung und der Witterung herrschen große Meinungsverschiedenheiten. Auch über das Verhalten der Knollen kranker Büsche liegen keine übereinstimmenden Mitteilungen vor. Der Empfehlung, die kranken Büsche längere Zeit vor der Ernte zu entfernen, um ein krankheitsfreies Pflanzgut zu erzielen, stimmt Spieckermann nicht bei und empfiehlt im Falle einer Erkrankung sofort neues Pflanzgut aus seuchefreien Gegenden zu beziehen. Aber auch dieses Mittel hilft nicht immer, da vielfach geklagt wurde, daß beim 2. und 3. Nachbau die Krankheit auch bei neuem Pflanzgut auftritt, wenn auch allerdings in viel geringerem Grade. Bemerkenswert ist die Beobachtung, daß eingemietete Knollen viel weniger blattrollkranke Pflanzen ergaben als eingekellerte und daß frühzeitig aus dem Keller entferntes Pflanzgut besser gerät.

Über das Auftreten der Blattrollkrankheit in Württemberg hat Lang[1]) folgendes festgestellt: 1) Die Krankheit läßt sich an den Knollen nicht feststellen, dagegen bietet die vollentwickelte Pflanze untrügliche Merkmale in der Einrollung und Verfärbung der jüngeren Blätter, die ganz charakteristisch ist und sich von anderen Krankheiten (Schwarzbeinigkeit, Ringkrankheit) wohl unterscheidet. 2) Die Krankheit tritt auch in Württemberg an einer größeren Anzahl von Sorten auf und beeinflußt die Ernte in empfindlicher Weise. 3) Die Ursachen der Erkrankung sind bis jetzt noch nicht festgestellt; die Annahme einer parasitären Krankheit läßt sich nicht einwandfrei begründen. Örtliche Verhältnisse bestimmen in hervorragendem Maße das Auftreten. 4) Vorsichtsmaßregeln sind dringend geboten. Das empfohlene Bezeichnen und Ausmerzen erkrankter Stöcke ist praktisch undurchführbar und dürfte nach dem derzeitigen Stand unserer Kenntnisse auch keinen nennenswerten Erfolg haben. 5) Es ist zu erwägen, ob nicht eine Anerkennung auf Gesundheitszustand bei den größeren Kartoffelbauwirtschaften erwünscht ist. Nach der Mitteilung eines Landwirts[2]) haben in Westfalen diejenigen Landwirte, die frisches Saatgut aus bewährten Gegenden einführten, bis jetzt nicht unter der Krankheit zu leiden. Hiltner[3]) hat die Krankheit wieder in der Pfalz in starkem Maße beobachtet, ferner vielfach auch im rechtsrheinischen Bayern. Von der 1909 besonders häufig auftretenden Schwarzbeinigkeit ist die Krankheit vor allem dadurch zu unterscheiden, daß die befallenen Stöcke im Stengelgrund nicht wie bei jener geschwärzt sind. Zweifellos ist, daß gewisse Sorten besonders zu der Krankheit neigen.

Einen ausführlichen Bericht über das Auftreten der Blattrollkrankheit in Österreich haben Kornauth und Reitmair[4]) erstattet, unter Zusammenfassung ihrer gesamten Beobachtungen und Studien. Die in den Jahren 1905, 1906 und 1907 in Deutschland über das besorgniserregende Auftreten der Krankheit erschienenen Berichte, veranlaßten das k. k. Ackerbauministerium, Vorsorge zu treffen, daß im Jahre 1908 eingehende Erhebungen in Österreich gepflogen wurden, ob die Krankheit auch hier häufig und schon in bedrohlicher Weise auftritt. Zur Durchführung dieser Aufgabe haben die Autoren ausgedehnte Reisen in den hauptsächlich in Betracht kommenden Bezirken Österreichs (ferner zu Informationszwecken auch in Ungarn, Deutschland, Schweiz und Holland) unternommen, die ergeben haben, daß sich in allen besuchten Teilen Österreichs die Krankheit vereinzelt vorfand, an manchen Orten sogar einen vernichtenden Verlauf nehmend. Wenn auch in Österreich momentan von einer Epidemie noch nicht gesprochen werden kann, die einen allgemeinen Rückgang der Kartoffelproduktion und damit eine schwere Störung der die Kartoffeln verarbeitenden Industrien unbedingt nach sich ziehen müßte, obwohl schon im Jahre 1908 in den Erntezahlen mancher Gegenden sich diese traurige Tatsache ausspricht, wäre es doch ganz verfehlt, den Standpunkt Sorauers und seiner Anhänger: „Wir könnten, weil der strikte Beweis des Vorhandenseins einer durch Pilze hervorgerufenen Epidemie fehle, mit aller Ruhe der Zukunft entgegensehen“, gelten zu lassen. Wenn eine solche allgemein bedrohliche Epidemie wüten würde, so wäre es zu spät, Studien über die Art ihrer Verbreitung zu beginnen. Die Verff. haben sich auch weiter mit den Symptomen und dem Verlauf der Krankheit eingehend beschäftigt und halten als richtige Nutzanwendung ihrer nun geklärten Hauptanschauung im Hinblick auf die praktischen Bedürfnisse des Kartoffelbaues folgendes fest: 1) Die Krankheit kann in eine bisher gesunde Gegend durch Einschleppung mittels kranken Saatgutes gebracht werden. 2) Sie kann sich nach der Einschleppung durch Verseuchung des Bodens, welche aufzuheben noch kein Mittel bekannt ist, zu einer dauernden Gefahr entwickeln. 3) Man hat sich daher zunächst vor jeder Einschleppung zu hüten, und das nächste Mittel dazu ist die Überwachung des Saatgutverkehrs. 4) Bei sporadisch auftretender Erkrankung sind die einzeln erkrankten Pflanzen unter tunlichster Hintanhaltung der Verseuchung des Saatgutes und des Bodens zu entfernen.

---

[1]) Deutsche Landwirtschaftl. Presse. Jg. 36. 1909. p. 524.

[2]) Landwirtschaftl. Zeitung f. Westfal. u, Lippe. Jg. 66. 1909. p. 114.

[3]) Prakt. Blätt. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz. Jg. 7. 1909. p. 90.

[4]) Monatsh. f. Landwirtsch. Jg. 2. 1909. p. 78.

Außerdem ziehen die Autoren aus ihren gesamten Beobachtungen und Studien folgende Schlüsse: 1) Bisher konnte die Annahme, daß die Krankheit eine pilzparasitäre, infektiöse Erkrankung ist, nicht befriedigend widerlegt werden, wenngleich direkte Infektionen mit den aus rollkranken Pflanzen gezüchteten Pilzen noch nicht einwandfrei gelungen sind. 2) Die Erkennung der Krankheit im Anfangsstadium ist ziemlich schwer, da einige der von Appel seinerzeit angegebenen Merkmale (Verfärbung des Gefäßbündelringes, Vorkommen des Mycels) sich nicht in allen Fällen vorfinden. 3) Verseuchte Böden können Überträger der Krankheitserreger sein. 4) Aus kranken Saatkartoffeln entstehen, wahrscheinlich ausnahmslos, kranke Pflanzen. 5) Eine Selbstausheilung kranker Pflanzen ist bisher nicht erwiesen. 6) Witterungs- und Bodenverhältnisse scheinen für das Auftreten der Krankheit ohne wesentliche Bedeutung zu sein und nur den Verlauf derselben zu beeinflussen. 7) Eine Immunität einzelner Sorten gegen die Krankheit konnte bis jetzt noch nicht festgestellt werden. 8) Die Verbreitung der Krankheit kann demnach durch infizierten Boden, durch infiziertes Saatgut und wahrscheinlich auch durch Samen von kranken Pflanzen erfolgen. 9) Die Krankheit ist nicht nur in Deutschland, sondern auch in Österreich und in Ungarn weit verbreitet und hat in einigen Gegenden dieser beiden Länder schon sehr bedeutende Schädigungen hervorgerufen. 10) Bis zu den Ergebnissen weiterer Forschungen können vorläufig als Gegenmittel empfohlen werden: Auswahl gesunden Saatgutes von Feldern, die vor dem Abreifen der Sorte, solange das Kraut noch grün ist, besichtigt worden sind. Regelmäßige Entfernung aller kranken Stauden vom Felde, eventuell Bezeichnung derselben und separate Ernte. Es empfiehlt sich, die Kartoffelzuchtanstalten unter eine sie nicht drückende Kontrolle zu stellen und ihre Felder zu attestieren.

Eine weitere Abhandlung von Kornauth und Reitmair[1]) ist identisch mit der vorstehenden Mitteilung, enthält aber eingehendere Daten über die von beiden Autoren zwecks näherer Erkenntnis der Krankheit unternommenen Studienreisen in Niederösterreich, Mähren, Böhmen, Galizien und einzelnen Distrikten Ungarns, ferner in der Rheinprovinz, in Westfalen und in Norddeutschland.

Weitere Beiträge zur Erforschung der Blattrollkrankheit gibt Bohutinsky[2]), von der Tatsache ausgehend, daß von der gegen 6 000 000 Meterzentner betragenden jährlichen Kartoffelernte Kroatiens und Slavoniens durch die Krankheit im Jahre 1908 bestimmt wenigstens 2 000 000 Meterzentner verloren gegangen sind. Besonders Kroatien wurde stark in Mitleidenschaft gezogen (stellenweise über 50 Proz.) und auch im Küstenlande trat die Krankheit stark schädigend auf. Auf Grund seiner Untersuchungen kommt Bohutinski zu folgenden Schlüssen: 1) Die Fäulnis der untersten Stengelpartien der Kartoffelpflanze bei der Krankheit ist eine sekundäre Erscheinung. 2) Die Krankheit wird durch Schädigung der Wurzeln durch einen Pilz eingeleitet (Aufklärungen über die Eigenschaften des Pilzes sollen nach eingeleiteten Infektionsversuchen an Kartoffeln gegeben werden). Ob ein geschwächter Zustand der Pflanze dem Eindringen des Pilzes Vorschub leistet oder günstige, bezw. ungünstige Witterungsverhältnisse eine intensive Entwicklung des stets (aber in geringen Mengen) im Boden vorhandenen Pilzes fördern, ist nicht festgestellt. 3) Die Krankheit befiel anfangs nur einzelne Pflanzen und nahm dann an Umfang zu, indem immer mehr Pflanzen rollkrank wurden. 4) Enzymatische Störungen der Mutterknollen, die sich in einer Kräuselung der Blätter der aus ihnen erwachsenen Pflanzen äußern sollten, wurden nicht wahrgenommen. Die Ernte des Jahres 1907 war an Qualität und Quantität normal. Kräuselerscheinungen wurden im Jahre 1908 vor dem Durchbruch der Krankheit an den Kartoffelpflanen nicht wahrgenommen. 5) Die Mutterknollen der meisten blattrollkranken Pflanzen waren im Stadium des Absterbens vollkommen erhalten. 6) Infolge Beschädigung durch den Pilz sterben die Wurzeln ab und gehen in Fäulnis über. Die Zersetzungsprodukte werden durch die Gefäße weiter in den Stengel geleitet, verursachen die Bräunung jener Partien, durch die sie fließen, werden durch die Stolonen auch in die Knollen geleitet und bedingen eine Bräunung des Stolos unter der Rinde, sowie der Gefäße und des Fleisches der Knollen. 7) Die Krankheit trat in Kroatien und Slavonien unvermittelt auf, da sie früher hier noch nie beobachtet wurde. 8) Die Krankheit macht ihre vollkommene Entwicklung, also die Infektion und Vernichtung der Pflanze, in einem Jahre durch und befällt in demselben Maße Sämlings-, sowie die aus Knollen gezogenen Pflanzen. 9) Es ist möglich, daß die Krankheit durch mechanisches Anhaften der Fruktifikationen des Pilzes an der Oberfläche der Knolle auf die folgende Generation übertragen wird. Die Übertragung kann aber auch durch die am Nabel der Knolle restierenden Stolonenüberreste, die mit Fruchtkörpern des Pilzes durchsetzt sind, erfolgen. In beiden Fällen könnte das Beizen der Saatknollen von Erfolg sein. Natürlich muß vorausgesetzt werden, daß auch der im Boden befindliche Pilz sich nicht durch günstige Entwicklungsverhältnisse intensiv entwickelt und die Wurzeln der gebeizten Saatknollen vom Boden aus befällt. 10) Der Ertrag der Kartoffel wird durch die Krankheit am wenigsten bei sehr frühen Sorten gedrückt, während die mittelspäten Sorten am meisten leiden. Bei sehr späten Sorten ist das in geringerem Maße der Fall. 11) Bis zum Durchbruche der Krankheit entwickelten sich alle Sorten normal und setzten Blüten, Beeren und auch Knollen an. 12) Bei der Erforschung der Krankheit wird es notwendig sein, das Augenmerk nicht nur der Knolle und ihren Erkrankungserscheinungen zuzuwenden, sondern auch den im Boden wachsenden Pflanzenteilen in allen Entwicklungsphasen. 13) Der überwiegende Teil der von blattrollkranken Pflanzen stammenden Knollen war (besonders in den Fleischpartien unterhalb der Augen) pilzlos, obwohl die Knollen auch bei sonst normaler Größe stark gebräunte Gefäßringe und Rostflecke im Fleische aufwiesen.

---

[1]) Zeitschr. f. d. Landwirtschaftl. Versuchswes. in Österr. Jg. 12. 1909. p. 97.

[2]) Monatsh. f. Landwirtsch. Jg. 2. 1909. p. 118, 4 Abbild.

Nach Brandl[1]) tritt die Blattrollkrankheit, wie er selbst beobachtet hat, in Ober- und Niederösterreich, Mähren, Tirol und in Ungarn im Preßburger und Neutraer Komitat seit 1908 auf. Auf Grund seiner Beobachtungen kommt Brandl zu der Folgerung, daß die Blattrollkrankheit und die Bakterienringfäule der Kartoffeln höchstwahrscheinlich keine verschiedenen Krankheitsarten, vielmehr nur verschiedene Formen oder verschiedene Grade ein und derselben Krankheit sind. Die Blattrollkrankheit ist die leichtere Form der Erkrankung, die Bakterienringfäule die schwerere Erkrankungsform. Bei allen frühzeitig eingegangenen und schon erkrankten Pflanzen waren nicht die Symptome der Blattrollkrankheit, sondern nur jene der Bakterienringfäule zu konstatieren. Der Umstand, daß bei den bisher als blattrollkrank bezeichneten Pflanzen hier und da ein Mycel einer Fusariumart, bei den bakterienringkranken Pflanzen das Mycel dieses Pilzes aber nicht gefunden wurde, hat keine Beweiskraft, weil eine künstliche Infektion gesunder Pflanzen mit Reinkulturen des Fusariumpilzes noch nicht gelungen ist. Ebensowenig Beweiskraft hat der negative Befund der Untersuchungen der bakterienringkranken Gewebe auf das Vorhandensein von spezifischen Bakterien. Brandl glaubt, daß es sich bei beiden Krankheiten nur um eine Bakteriose handelt und die spezifischen Bakterien noch nicht gefunden wurden. Ferner ist es ihm gelungen, nachzuweisen, daß in den ersten Stadien der Erkrankung die Krankheitssymptome zurückgehen können, wenn die Lebensenergie der Pflanzen durch günstige Witterungs- und Standortverhältnisse unterstützt wird. Ob aber nicht doch ein Rückfall eintritt, müssen weitere Beobachtungen lehren. Da die Hauptnachteile der Krankheit in einer Schwächung der Keimenergie zu suchen sind, so werden alle Mittel, welche die Keimenergie heben, auch der Krankheit entgegen wirken. Als solche wären zu nennen: Einführung neuer Sorten aus Amerika, die sich erfahrungsgemäß durch besondere Wachstumsenergie auszeichnen. Einführung der Pintoschen Pflanzungsmethode, die darin besteht, daß die Saatknollen flach auf den Boden gelegt, ein wenig festgetreten werden und so ein bis zwei Wochen, je nach der Witterung, unbedeckt liegen bleiben. Anwendung des Gulichschen Verfahrens, nach welchem nach dem 2. und 3. An-

---

[1]) Wiener Landwirtschaftl. Zeitung. Jg. 59. 1909. p. 691 u. 701, 9 Abbild.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

häufeln die Stengeltriebe kreuzweise herabgebogen und bis nahe an die Endspitzen mit Erde bedeckt werden, damit sich an den bedeckten Stengelteilen Wurzeln und Stolonen bilden können. Einschränkung oder zeitweilige gänzliche Einstellung des Kartoffelbaues. Gleich Kornauth hat Brandl das Auftreten der Blattrollkrankheit und Bakterienringkrankheit auch am Paradiesapfel (Lycopersicum) beobachtet. v. Zedtwitz[1]) kann sich der Ansicht Brandls nicht anschließen, ist vielmehr der Meinung, daß die Blattrollkrankheit und die Bakterienringfäule zwei in bezug auf Krankheitserreger und Krankheitssymptome ganz verschiedene Pflanzenkrankheiten sind, womit er aber nicht behaupten will, daß eine Pflanze nicht auch von beiden Krankheiten gleichzeitig befallen werden könne. Dagegen sind aber nach seinen Beobachtungen die Bakterienringkrankheit und die Schwarzbeinigkeit ein und dieselbe Krankheit. Die Ringkrankheit tritt in verschiedenen Stadien der Schädlichkeit auf und ist nur dann gefährlich, wenn gewisse schädliche Umstände eintreten, namentlich, wenn die Kartoffeln durch Regen naß geworden und hoch aufgeschichtet worden sind und dann im Innern faulen. Solche, äußerlich ganz gesund aussehende Saatkartoffeln können dann ringkranke Pflanzen liefern. Zumeist liefern aber derartige Saatkartoffeln ganz gesunde Nachkommen, die höchstens früher als die gesunden abstarben, aber einen vollkommen normalen Ernteertrag lieferten. Die Krankheit verbreitet sich auch nicht, wenn ihr nicht besondere Örtlichkeiten günstig sind. v. Zedtwitz hat gefunden, daß ein geringer Prozentsatz ringkranker Knollen bei fortgesetztem Anbau niemals einen schädlichen Einfluß auf die Höhe des Ertrages hatte, letzterer wurde sogar besser. Dabei wurde niemals die Blattrollkrankheit konstatiert, so daß von einem Zusammenhang beider Krankheiten wohl nicht gesprochen werden kann. Die Ringkrankheit wird nur durch Bodenverhältnisse erzeugt und scheint ihr lehmiger, humoser, kalkhaltiger Boden günstig zu sein. Die nach der Pintoschen Pflanzungsmethode ausgelegten Kartoffeln können durch Spätfröste sehr geschädigt werden; die Methode wurde deshalb auch in Deutschland aufgegeben, desgleichen die Gulichsche Methode, die sich nicht bewährt hat.

Schmidt[2]) kommt, angesichts der Tatsache, daß auch in den Gefäßen von Kartoffelpflanzen, die ihrem habituellen Bilde nach vollkommen gesund waren, Pilze gefunden worden sind, zu der Annahme, daß die Pilze in blattrollkranken Kartoffelpflanzen höchstwahrscheinlich mit der Rollkrankheit als solcher nichts zu tun haben und auch nicht in irgend einer physiologischen Wechselbeziehung zu ihr stehen. Alle diese Pilze stellen nichts weiter dar als Raumparasiten, die, angepaßt an das Leben in den Gefäßen der Wirtspflanze, dort bis zum Tode der Wirtsorganismen vegetieren, ohne irgend einen Schaden hervorzurufen. Mit dem Tode der Pflanze gelangen die Pilze wieder in den Boden. Der Raumparasitismus ist eine außerordentlich verbreitete Erscheinung im Organismenreich. Der Pilz ernährt sich von dem Überfluß der von ihm bewohnten Pflanze, er erfährt zugleich auch einen Schutz, da er nicht der Konkurrenz anderer Pilze und Bakterien im Boden ausgesetzt ist und auch nicht durch ihre Stoffwechselprodukte einen Schaden erleidet. Schmidt drückt schließlich seine Ansicht dahin aus, daß die Ursache der Blattrollkrankheit auf rein physiologischen Gebieten, ohne irgend welches Zutun von Parasiten, zu suchen ist. Köck[3]) beschäftigt sich in längeren Ausführungen mit den gegenwärtigen Kenntnissen der Blattrollkrankheit, unter Darlegung des Wesens, der Ursache und der Bekämpfung derselben. Auf Grund der bisherigen Erfahrungen und seiner Überzeugung nach ist diese Krankheit, wenigstens in ihrem ersten Anfang, eine parasitäre Erkrankung, die durch das Saatgut und höchstwahrscheinlich auch durch verseuchte Böden übertragbar ist und die unter hierfür besonders günstigen, vor der Hand noch unbekannten Bedingungen schwere Schädigungen hervorzurufen vermag. Bezüglich der Bekämpfung der Krankheit läßt sich derzeit, wo nicht einmal die Ursache und das eigentliche Wesen der Krankheit klargelegt sind, wenig bestimmtes angeben. Der einzig zu gebende Ratschlag besteht darin, als Saatgut nur Kartoffeln zu wählen, die nicht von blattrollkranken Feldern herstammen. Leider ist es aber noch nicht gelungen, irgend ein Merkmal zu finden, das mit Sicherheit gestatten würde, aus der Untersuchung der Knollen allein einen Schluß auf das Vorhandensein oder Fehlen der Krankheit zu ziehen.

---

[1]) Wiener Landwirtschaftl. Zeitung. Jg. 59. 1909. p. 818.

[2]) Deutsch. Landwirtschaftl. Presse. Jg. 36. 1909. p. 1051.

[3]) Monatsh. f. Landwirtsch. Jg. 2. 1909. p. 379. 3 Abbild.

Mitteilungen über einige Kartoffelkrankheiten gibt Kreitz[1]), mit dem Hinweis darauf, daß 3 Erkrankungen der Kartoffelknolle als Schorfkrankheit bezeichnet und infolgedessen miteinander verwechselt werden, obwohl sie sowohl nach Entstehung als wie ihrer Bedeutung nach etwas ganz verschiedenes darstellen. Als typischen Schorf sollte man nur jene Erkrankung bezeichnen, die ausschließlich die Knolle befällt und sich in Form von mehr oder weniger großen Flecken über die Kartoffelknolle verbreitet. Die Flecken stellen rissig zerklüftete, warzenförmige Wucherungen dar, die sich entweder ziemlich weit über die Schale erheben (Buckelschorf), oder nur flach auf der Schale ausgebreitet sind (Flachschorf) oder endlich bis mehrere Millimeter tief sich in das Fleisch einsenken (Tiefschorf). Ob alle 3 Formen auf verschiedene Erreger zurückzuführen sind, oder ob sie durch äußere Verhältnisse hervorgerufene Formen derselben Erkrankung darstellen, ist noch unbekannt. Als Erreger des Schorfes gelten Bakterien und ein niederer Pilz, jedoch liegen für dieselben Verhältnisse noch keine genaueren Arbeiten darüber vor. Sicher ist jedoch, daß die Krankheit durch den Boden übertragbar ist, weniger sicher jedoch, ob auch schorfige Kartoffeln den Schorf übertragen können, wie wohl dies in Amerika behauptet wird. Eine Beförderung der Schorfbildung hat sich vielfach bei Anwendung von Kalk und Asche als Düngemittel gezeigt. Häufig wird die Grind- oder Pockenbildung auch als Schorf bezeichnet, doch lassen sich hier die schwarzen Erhebungen leicht mit dem Fingernagel abstoßen, ohne daß dadurch die darunter liegende Schale verletzt oder verändert wird. Es üben daher diese durch den Pilz Rhizoctonia solani hervorgerufenen Pocken an und für sich keinen schädigenden Einfluß auf die Knolle aus. Die Pockenschädigungen sind nicht so große, daß es notwendig wäre, sie zu bekämpfen, um so weniger als der Pilz eine sehr weite Verbreitung im Boden hat und auch die Pocken selbst sehr schwer abzulösen sind, so daß eine Schädigung des Saatgutes nur schwer zu vermeiden wäre. Erst im vergangenen Jahre ist in Westdeutschland eine Krankheitserscheinung beobachtet worden, die auch als Schorf (schwarzer Schorf) bezeichnet worden ist, richtiger aber als „Krebs“ zu bezeichnen ist. Es handelt sich hier um eine Erkrankung, die, im Gegensatz zum Schorf, mehr oder weniger große Teile der Knollen vollständig zerstört. Bei starker Infektion werden die Knollen vollständig

---

[1]) Illustr. Landwirtschaftl. Zeitung. Jg. 29. 1909. p. 176, 5 Abbild.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

zerstört, was bei Schorf niemals der Fall ist. Der Erreger dieser Krankheit ist ein niederer Pilz, Chrysophlyctis endobiotica, dessen Lebensgeschichte aber noch nicht näher bekannt ist. Feststehend ist aber, daß die im Boden zurückbleibenden vermorschten Knollen die Krankheit übertragen können, doch dürfte dies nicht allzulange der Fall sein. Größere Bedeutung besitzt die Krankheit nicht. Mehrgliedriger Fruchtwechsel dürfte hier, wie beim Schorf auch der Fall ist, Abhilfe schaffen

In neuerer Zeit wurde auch in Deutschland die Bespritzung der Kartoffeln gegen Phytophthora infestans empfohlen, doch hat sich dieselbe, da die anzuwendende Arbeit und die Kosten im Verhältnis zu dem Werte der Kartoffeln zu hohe sind, nicht einführen können. Auf Grund vorgenommener Versuche ist Kreitz der Ansicht, daß es noch der Lösung einer ganzen Reihe von Fragen bedarf, ehe man das Bespritzen für deutsche Verhältnisse allgemein empfehlen kann.

Nach Riehm[1]) ist der im Jahre 1908 als neue Krankheit aufgetretene Kartoffelkrebs schon seit 9 Jahren, nach einigen unkontrollierbaren Meldungen schon sogar seit dem Jahre 1893 in England aufgetreten, wo er auch seitens der Wissenschaft und der Praxis die gebührende Aufmerksamkeit gefunden hat. Der Kartoffelkrebs ist in erster Linie eine Knollenkrankheit, charakteristisch durch Wucherungen, die ebenso groß oder größer als die Knollen sind und durch den Pilz Chrysophlyctis endobiotica hervorgerufen werden. Diese krebsartigen Wucherungen treten auch an den Stolonen, an den Wurzeln und sogar an den Stengeln auf. Bekämpfungsversuche wurden in England wiederholt gemacht. Die Krankheit kann erstens durch das Saatgut von kranken Stöcken und zweitens durch den Anbau von Kartoffeln in verseuchtem Boden verbreitet werden. Zur direkten Bekämpfung hat man Schwefel und Kalk versucht. Die Behandlung mit Schwefel wird in der Weise durchgeführt, daß die Saatknollen mit Schwefel bestäubt werden; für 1000 kg Kartoffeln soll man 2 kg Schwefel verwenden. Dieses Verfahren hat sich für kleinere Betriebe als brauchbar erwiesen, wenn nicht nur das Saatgut behandelt, sondern auch in den Boden Schwefel eingeeggt worden ist. (13—14 kg Schwefel per Ar, eventuell etwas Beigabe von Schwefel beim Behäufeln). Bezüglich des Kalkes wird empfohlen, kurz vor dem Auslegen der Saatknollen 75 Meterzentner Ätzkalk per ha zu geben. Bei Verwendung von Gaskalk (ungelöschter Kalk der Gasanstalten, der zur Reinigung des Leuchtgases dient), der Schwefelkalzium und Schwefelzyankalzium enthält, soll in den Mengen von 50 kg pro Hektar oft von Erfolg begleitet gewesen sein. Schwefel und Kalk gaben jedoch freilich nur dann ein günstiges Resultat, wenn sie im Frühjahr angewendet wurden. Im Herbste versagten sie vollständig, vermutlich weil die Dauersporangien des Pilzes durch ihre dicke Membran gut geschützt sind. Wenn auch vereinzelte Berichte über die Schwefel- und Kalkbekämpfung weniger günstig lauten, so hat man doch in den meisten Fällen eine Einschränkung der Krankheit erreicht.

Wie Grosser[2]) mitteilt, so ist der Kartoffelkrebs auch in preußisch Schlesien aufgetreten und liegt wahrscheinlich eine Einschleppung aus Ungarn durch krankes Saatgut vor. Aus dem biologischen Verhalten des Pilzes ergeben sich folgende Bekämpfungsmaßregeln: 1) Aussetzen des Kartoffelbaues auf 3—4 Jahre. 2) Von den befallenen Feldern dürfen keine Kartoffeln zu Saatzwecken verwendet werden. 3) Schalen und Abfälle erkrankter Kartoffeln sind zu verbrennen, keinesfalls dürfen sie in den Kehricht und Kompost zugegeben werden. 4) Auf befallenen Schlägen sind die erkrankten Stauden tunlichst bald mit den Knollen auszureißen und zu verbrennen.

---

[1]) Illustr. Landwirstchaftl. Zeitung. Jg. 29. 1909. p. 415.

[2]) Zeitschr. f. d. Landwirtschaftskammer f. d. Prov. Schlesien. Jg. 13. 1909. p. 614.

In einer späteren Mitteilung hebt Riehm[1]) hervor, daß der Kartoffelkrebs bisher in Deutschland im Westen und am Rhein und in Westfalen und im Osten nur in Schlesien (1908 zum erstenmal) aufgetreten ist. In letzterer Provinz wurde das Saatgut aus Ungarn bezogen, ein indirekter Beweis dafür, daß die Krankheit, die man zuerst in Ungarn im Jahre 1896 gefunden hat, hier noch nicht erloschen ist. Nach Johnson ist die Krankheit schon seit 1901 bekannt. Johnson hat die Krankheit näher studiert und hat in Übereinstimmung mit anderen englischen Forschern gefunden, daß die krebsartigen Wucherungen nicht nur an der Knolle und den Stolonen, sondern auch an den Wurzeln auftreten, ja er spricht sogar die Vermutung aus, daß kein Teil der Kartoffelpflanze vor dem Parasit sicher ist. Die Dauersporen des Parasiten, runde, dickwandige, braune Zellen, welche die Überwinterung des Pilzes vermitteln, sind als Dauersporangien zu bezeichnen. Die Keimung der Sommersporangien hat schon der Entdecker der Krankheit, Schilbersky, gefunden, die Keimung der Wintersporangien erfolgt nur unter ganz bestimmten Bedingungen und ist zuerst von Johnson beobachtet worden. Die Infektion der Knolle ist noch unbekannt, Johnson hält es für sehr wahrscheinlich, daß die Krankheit in erster Linie durch das Saatgut verbreitet wird, nach weiteren Angaben in der englischen Literatur ist diese Verbreitung ganz sicher. Es ist aber auch eine Infektion vom Boden aus möglich, doch scheint eine Infektion gesunder Knollen nur unter gewissen Bedingungen zu erfolgen. Zur Bekämpfung empfiehlt Johnson: 1) Verbrennung kranker Knollen und des Krautes am Felde. Schwach erkrankte Knollen können im gekochten Zustande verfüttert werden. 2. Aussetzen des Kartoffelbaues auf einem verseuchten Felde wenigstens auf 7 Jahre. 3) Genaue Untersuchung des Saatgutes; Knollen mit krankhafter Verfärbung an den Augen sind auszuschließen. 4) Tiefliegende, feuchte, schlecht drainierte Felder sind, da die Entwicklung des Pilzes durch Feuchtigkeit begüngünstigt wird, auszuschließen. 5) Im Mai und Juni in den Boden gebrachter Gaskalk oder Schwefel töten den Parasiten ab. Johnson schreibt, daß man in Deutschland die Krankheit nicht als sehr ernst ansieht. Deutschland würde nun einen ernstlichen Fehler begehen, wenn es das Auftreten der Krankheit mit Gleichgültigkeit betrachten würde, da diese Krankheit ebenso ernst werden kann, wie die Phytophthora-Krankheit, aber weniger bequem zu bekämpfen ist.

Jösting[2]) hat seine früheren Untersuchungen über den Kartoffelkrebs durch Beobachtung des Jahres 1909 bestätigt gefunden. Der Krebs entwickelt sich unbedingt, wenn auch nur etwas krebskranke Knollen ausgepflanzt werden. Ebenso wird die Krankheit durch verseuchtes Land weiter verbreitet und nützt dann auch der Bezug gesunden Saatgutes nichts. Auch die Auswahl der Sorte als Vorbeugungs- und Bekämpfungsmittel spielt keine erhebliche Rolle. Die Entwicklung des Pilzes hängt wohl von der Wärme ab, denn es werden die krebsartigen Wucherungen um so größer und zahl-

---

[1]) Deutsch. Landwirtschaftl. Presse. Jg. 36. 1909. p. 667.

[2]) Ebenda, p. 725, 5 Abbild.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

reicher, je wärmer die Jahreszeit wird. Trotz Verwucherung sämtlicher Knollenansätze kommt es vor, daß das Kraut sehr oft gesund, ja üppig entwickelt ist, was dadurch zu erklären ist, daß die Wucherungen die Pflanze zu einer vermehrten Vegetation reizen Die oberirdischen Wucherungen zeigen sich gewöhnlich Mitte Juli. Sie sitzen zum Teil auf den Stengeln, zum Teil auf den Stolonen und an deren Enden. Häufig wachsen aus den oberirdischen Wucherungen noch blattartige, verkrüppelte, hellgrüne, mehr oder weniger verdickte Gebilde. Die Wucherungen an der Knolle bilden sich in den meisten Fällen zuerst an den Stellen, wo die oberirdischen Stengel der Mutterknolle entspringen. Die Wucherungen färben sich bräunlich, werden dann jauchig und zerfallen in eine dunkelbraune, morsche Masse. Der Krebs tritt bisher nur auf Gartengrundstücken kleiner Leute, die dort fast ununterbrochen Kartoffeln anbauen, auf. Die Verschleppung erfolgt jedenfalls durch die sich in den ober- und unterirdischen Wucherungen bildenden Sporen durch den Wind. Direkte Bekämpfungsmittel gegen den Pilz sind noch nicht bekannt. Vorläufig bleibt nichts anderes übrig, als Aufgeben des Kartoffelbaues auf längere Zeit, Einführung eines geregelten Fruchtwechsels und Verbrennen kranker Pflanzenteile und Stauden. Zur Verhütung der Krankheit empfiehlt Jösting[1]) folgende Maßnahmen: 1) Verwendung nur gesunden Saatgutes. 2) Aussetzen des Kartoffelbaues auf Jahre und Einführung einer geregelten Fruchtfolge. 3) Verbrennen aller erkrankten Teile der Kartoffelpflanzen. 4) Brühen dieser Abfälle und Verwertung als Viehfutter oder nach dem Trocknen als Brennmaterial. 5) Vermeidung krankes Material achtlos fortzuwerfen oder auszupflanzen. Versuche die Krankheit durch Anwendung verschiedener Mittel (Gaskalk, Schwefel, Kainit oder andern Kalidünger und Phosphate) direkt zu bekämpfen, haben sich als nutzlos erwiesen. Allerdings sind die Resultate eines Jahres, das durch nasse Witterung die Entstehung der Krankheit begünstigt hat, nicht entscheidend, da es nicht ausgeschlossen ist, daß die genannten Mittel noch eine Nachwirkung äußern, oder daß sie, in noch größerer Menge und zu anderen Zeiten gegeben, wirksam sind, um die im Boden in großer Zahl vorhandenen Sporen zu vernichten. Jedenfalls wären aber auch sonstige pilztötende Mittel zu versuchen, z. B. Kainit oder Karnallit[1]), wegen der größeren Menge der darin enthaltenen Nebensalze, sowie Formalin, Sublimat, Sulfarin und Kupfervitriollösung, zumal die Flüssigkeiten eine weitgehendere Durchtränkung des Bodens gestatten.

Schneider[2]) hat mit den Dauerzuständen des Pilzes Chrysophlyctis endobiotica, dem Erreger des Kartoffelkrebses, Infektionsversuche angestellt, deren Ergebnisse (erhalten in Vegetationsgefäßen) die folgenden waren: 1) Die pilzlichen Dauersporangien vermochten an freier Luft eine Temperatur von —13° ohne Schädigung zu überstehen. 2) Der Pilz überwinterte mit seinen dickwandigen Sporangien, die im nächsten Frühjahr gesunde junge Kartoffelpflanzen zu infizieren vermochten. 3) Ein Unterschied in der Entwicklung von Pflanzen, die aus erkrankten oder gesunden Knollen stammten, ließ sich nicht feststellen. 4) Die Bodenart hatte auf das Auftreten der Krankheit keinen Einfluß. 5) Der Nährstoffgehalt des Bodens hatte die Krankheit insofern nicht beeinflußt, als die Knollen auf dem nährstoffreichen Humusboden ebenso wie auf dem armen Sandboden und dem reinen Torf krank wurden. 6) Die Wucherungen traten bereits an jungen Knollen unreifer Stauden auf. Die kleinen Warzen wachsen mit der Knolle; die Infektion der jungen Knollen erfolgt in den Augen, d. h. den jungen Sproßanlagen. Die Augen entwickeln sich abnormal und bilden krebsartige Wucherungen, die unter Umständen die Knolle vollständig umwachsen und unkenntlich machen. 7) Eine Infektion der Mutterknolle an verwundeten und unverwundeten Stellen der Kartoffelschale gelang nicht. 8) Ebenso war eine Infektion jüngerer, aber bereits ergrünter oberirdischer Stengelteile nicht zu erzielen; wohl aber traten in den in der Erde befindlichen, sowie an oberirdischen Stengelteilen Chrysophlyctis-Wucherungen auf. 9) Auch oberirdische Stengel und selbst Blätter können durch die Wirkung des Parasiten vollständig deformiert werden. 10) Die Stolonen können ebenfalls erkranken. 11) Die Krebswucherungen waren im jungen Stadium weiß und nahmen dann eine gelbliche, bräunliche bis schwärzliche Farbe an. 12) Von der Mutterpflanze abgetrennt, schrumpften die Wucherungen, an freier Luft trocken aufbewahrt, ein. 13) In älteren Krebswucherungen wurde der Parasit unter dem Mikroskop in verschiedenen Formen im subepidermalen Gewebe gefunden, die von Schneider näher beschrieben werden, mit Bezugnahme der diesbezüglich vorliegenden Literatur. 14) Ein Austreten der Zoosporen aus den Zoosporangien konnte Schneider nicht beobachten. 15) Es liegt die Vermutung nahe, daß der Parasit in jungen kranken Geweben als Plasmodium auftritt, sich mit dem fortschreitenden Alter der Krebswucherungen mit einer festen Haut umgibt und auf diese Weise schließlich die dickwandigen Dauersporangien zustande kommen. 16) In den erkrankten oberirdischen Stengeln und Blättern wurde der Pilz ebenfalls in Gestalt von Sporangien gefunden. Nach den Erfahrungen in England scheint die Krankheit hier doch gefährlicher zu sein, als anfangs vermutet worden ist, doch hat der Ernteverlust bisher noch nicht eine derartige Höhe erreicht, daß er einen Einfluß auf die Gesamtkartoffelernte auszuüben vermochte. Auch in Deutschland kann vorläufig von einer drohenden Gefahr für die Landeskultur nicht die Rede sein. Betreffs Bekämpfung der Krankheit wäre folgendes zu beachten: Verseuchte Felder sind vom Kartoffelbau auszuschließen und von erkrankten und faulen Knollen zu säubern. Krebskranke Pflanzen sind, wenn auch noch im grünen Zustande, mit den Knollen auszunehmen und zu verbrennen. Vorsicht bei Auswahl der Saat und nur Bezug aus gesunden Gegenden. Vorsicht bei Verwendung von Kehricht, Asche und Fäkalien als Dünger; höchstwahrscheinlich gelangen Dauersporenfrüchte enthaltende Kartoffelreste in die Hausabfälle erwähnter Art und werden mit ihnen dem Kartoffelacker zugeführt. Zu beachten ist ferner, daß der Pilz möglicherweise in Gestalt der dickwandigen Dauersporangien den menschlichen oder tierischen Darm ohne Einbüßung seiner Lebensfähigkeit zu passieren vermag und daher mit den Fäces und dem Dung auf ein anderes Ackerstück übertragen werden kann.

---

[1]) Deutsch. Landwirtschaftl. Presse. Jg. 36. 1909. p. 941.

[2]) Ebenda, p. 940. 6 Abbild.

Über das Auftreten des Kartoffelkrebses in der Rheinprovinz und den benachbarten Kreisen berichtet auch Spieckermann[1]). Nach seinen Beobachtungen entstehen die krebsigen Wucherungen durch eine abnorme Entwickelung der Knospen an den jungen Knollen zu blumenkohlartigen Geschwülsten, an deren Randteilen der Parasit, der den Reiz zu diesem vorzeitigen, krankhaften Wachstum gibt, sich findet. In den Zellen findet man teils Plasmodien, teils Dauerformen die von Schilbersky beobachteten Schwärmsporangien sind niemals gefunden worden. Ein Wachstum der Geschwülste findet nur so lange statt, als die Knollen an der Pflanze sitzen. An abgelösten Knollen vergrößern sich die Geschwülste nicht, sondern halten sich im Jugendstadium in der Erde monatelang unverändert.

---

[1]) Ber. üb. d. Tätigk. d. landwirtschaftl. Versuchsstat. Münster i. W. im Jahre 1908. p. 32.

Da sich der Kartoffelkrebs in Deutschland weiter ausbreitet und häufig nach dem Genusse krebskranker Kartoffeln Personen lebensgefährlich unter den Erscheinungen eines fieberhaften Darmkatarrhs erkrankt sind, so hat sich die Elberfelder Polizeibehörde[1]) veranlaßt gesehen, dringend vor dem Genusse solcher Kartoffeln zu warnen.

Anscheinend neue Kartoffelkrankheiten hat Spieckermann[2]) beobachtet und zwar eine im August durch Stäbchenbakterien erzeugte Gefäßkrankheit, die gleichzeitig in zwei verschiedenen Kreisen auftrat. Bei dieser Krankheit rollen sich die oberen Blätter der normal entwickelten Pflanzen um die Mittelrippe nach oben und werden allmählich gelb. Dieser Vorgang schreitet nach unten fort und die Pflanze vertrocknet in kurzer Zeit. Die Stengelgefäße sind dicht mit kleinen unbeweglichen Stäbchenbakterien erfüllt, auch die Gefäße des jungen Ansatzes enthalten solche. Der Gefäßring der Knollen ist etwas gelb verfärbt, die Gefäßbündel der oberirdischen Stengel sind farblos. Der Knollenansatz ist je nach der Zeit der Infektion gering oder ziemlich farblos.

Nach Spieckermann[3]) haben die Phytophthora-Krankheit und die Bakterienkrankheiten (Naßfäule und Schwarzbeinigkeit) im Jahre 1908 in der westfälischen Ebene den Hauptschaden angerichtet. Der Fundamentalunterschied zwischen diesen beiden Krankheiten und der Blattrollkrankheit besteht darin, daß erstere nicht, oder doch nur in bescheidenem Maße durch die Knolle vererbt werden und daß ihr epidemisches Auftreten in erster Linie von der Witterung abhängig ist. Ihre Erreger sind allerdings überall verbreitet, aber zu einer kräftigen Entwicklung gelangen sie nur bei anhaltender Nässe und bei gleichzeitig höherer Temperatur, die auf Kartoffelfeldern eine schwüle, feuchte Atmosphäre erzeugt. Weil 1908 die Wärme in den Höhenlagen fehlte, so haben die Kartoffelfelder dort unter der Phytophthora nur wenig gelitten.

Stebler[4]) hat gefunden, daß die Trockenringfäule (verursacht durch Fusarium oxysporum) in der Tat durch das Saatgut verschleppt wird, daß aber oft den kranken Stauden äußerlich die Krankheit nicht anzusehen ist. Die Knollen erweisen sich erst bei der Ernte angesteckt, und die Stauden zeigen das charakteristische Blattrollen nicht. Daß dies überhaupt nicht bloß durch das Fusarium hervorgerufen wird, zeigt eine Untersuchung bei der nicht, wie vermutet, Trockenringfäule, sondern Bakterienringkrankheit vorlag, eine Krankheit, die bisher in der Schweiz nicht bekannt war. Die Knollen zeigten nicht nur bei der Trockenringfäule einen mehr oder weniger verwaschenen, breiten, lichtbraunen Ring auf dem Querschnitt, sondern einen scharfen, schmalen und dunkelbraunen. Die Erscheinung beschränkt sich mehr oder weniger deutlich bloß auf die Gefäße des Gefäßbündelkreises; oft ist allerdings gegen das Nabelende der ganze Querschnitt gleichmäßig mit scharfbegrenzten, dunkelbraunen Punkten besät. In den erkrankten Partien lassen sich leicht Bakterien, die Erreger dieser Krankheit, nachweisen. Solche bakterienringkranke Knollen wurden ausgepflanzt und ergaben ausgesprochen blattrollende Stauden, also nicht diejenigen Krankheitssymptome, die von Appel beobachtet und beschrieben worden sind.

---

[1]) Deutsch. Landwirtschaftl. Presse. Jg. 36. 1909. p. 891.

[2]) Ber. üb. d. Tätigk. d. landwirtschaftl. Versuchsstat. Münster i. W. im Jahre 1908. p. 32.

[3]) Landwirtschaftl. Zeitung f. Westfal. u. Lippe. Jg. 66. 1909. p. 128.

[4]) Die Schweiz. Samenuntersuchungs- und Versuchsanstalt in Zürich. Jahresber. 31. 1909. p. 20.

Zur Bekämpfung der Schwarzbeinigkeit, die bekanntlich durch Bakterien verursacht wird, empfieht Steeg [1]) die befallenen Stöcke zu vernichten. In erster Linie ist nur gesundes Saatgut zu verwenden, zerschnittene Saatknollen sollen ausgeschlossen bleiben oder nur nach Verkorkung der Schnitflächen zur Aussaat gelangen. Die Kartoffeln sind möglichst trocken und kühl zu legen. Beizen des Saatgutes mit 2-proz. Kupferkalklösung hat sich ebenfalls bewährt, doch wegen Abtötung der Augen wenig empfehlenswert. Befallene Felder sind einige Jahre vom Kartoffelbau auszuschließen. Merkwürdige Folgen der Schwarzbeinigkeit beobachtete Windisch [2]). Bei der Ernte an dieser Krankheit leidender Kartoffeln wurde nämlich gefunden, daß aus dem Boden verschieden große, grüne Knollen hervorragten, an deren Stengeln sich bis über 10 cm über dem Boden ebenfalls Knollen entwickelt hatten. Der unterirdische Knollenansatz war jedoch nur ein ganz geringer, so daß diese abnormale Entwicklung der Kartoffeln eine ganz bedeutende Ertragsverminderung zur Folge hatte. Die Entstehung der vielen oberirdischen Knollen läßt sich in folgender Weise erklären: Solange unter dem Einfluß des feuchten Wetters (bis Ende Juli) die Erreger der Krankheit üppig gedeihen konnten, zerstörten sie, von außen in den Stengel eindringend, zuerst die Epidermis und dann den Bastteil, bei manchen Stauden auch den Holzteil, so daß das Kartoffellaub absterben mußte. An anderen Pflanzen, bei welchen der Krankheitsprozeß jedoch noch nicht so weit vorgeschritten war, trat ein Stillstand ein, als die Kartoffeln während einer Regenperiode im Juli ein zweites Mal behäufelt wurden. Die Krankheit hörte bei Eintritt trockener Witterung Ende Juli, die bis Mitte September fast ununterbrochen anhielt, sogar ganz auf. Trotzdem war aber doch an den meisten Stöcken der Bastteil des Stengels zerstört und so der Verbindungsweg für die assimilierten Stoffe nach den unterirdischen Teilen der Pflanzen unterbrochen. Es trat deshalb eine Säftestockung ein und in der weiteren Folge kam es zur Entstehung der oberirdischen Knollen.

Die Eisenfleckigkeit hat nach Untersuchungen von Steeg [3]) 30 Proz. der untersuchten Pflanzen befallen. Diese Krankheit ist nicht erblich, sondern auf Ernährungsstörungen irgendwelcher Art zurückzuführen, namentlich auf Kalkmangel. Vielfach wurde beobachtet, daß die Krankheit besonders stark nach Stoppelrüben aufgetreten ist. Da die befallenen Knollen nicht verdorben sind und ganz normal schmecken, so liegt der Schaden darin, daß sie als Speisekartoffeln nur beschränkte Verwendung finden können. Für Brennereizwecke und als Futterkartoffeln können sie unbedenklich gebraucht werden. Da die Färbung der Knollen auch durch Pilze und Bakterien hervorgerufen werden kann, so ist bei Verwendung solcher Knollen als Saatgut Vorsicht am Platze. Je nach Sorte, Boden, Witterung und Düngung tritt die Krankheit sowohl in der Form wie auch Häufigkeit verschieden auf.

---

[1]) Hess. Landwirtschaftl. Zeitung. Jg. 79. 1909. p. 633.

[2]) Deutsch. Landwirtschaftl. Presse. Jg. 36. 1909. p. 908, 1 Abbild.

[3]) Hess. Landwirtschaftl. Zeitung. Jg. 79. 1909. p. 631.

Bei Studien über den Einfluß, den der Zeitpunkt des Zerschneidens der Saatknollen auf das Gedeihen der Kartoffeln ausübt, hat Oberspey[1]) bezüglich Erkrankungen festgestellt, daß für das Auftreten der Knollenfäule das Zerschneiden der Saatknollen an sich, sowie auch der Zeitpunkt seines Geschehens ohne Einfluß gewesen ist. Andere von ihm ausgeführte Versuche bestätigen diese Erfahrungen, zeigen aber zugleich, daß das Gesagte nicht für alle Kartoffelkrankheiten gilt.

In Amerika wurde eine Krankheit — Schmelzkrankheit[2]) genannt — beobachtet, welche durch ein tiefbraunes Aussehen der äußeren Haut der Knollen und durch eine bräunliche Verfärbung ihres Inneren, die auf den Schnittflächen unter dem Einfluß des Luftsauerstoffes in Rotbraun übergeht, gekennzeichnet ist. Das Kartoffelfleisch ist weich und gibt beim Zusammendrücken eine reichliche Menge hellbrauner Flüssigkeit ab. Der Geruch der Kartoffel wird durch die Erkrankung nicht verändert, sofern nicht zu dem Erreger der Krankheit, einem als Rhizopus nigricans bezeichneten Pilz, noch andere Krankheitserreger hinzukommen. Der Pilz, der den ganzen Körper der Kartoffeln mit großen, glashellen Fäden durchwächst, läßt sich leicht in Reinkulturen züchten, die, auf eine gesunde Kartoffel übertragen, jedesmal bei entsprechender Wärme und Feuchtigkeit die geschilderten Zerfallserscheinungen hervorrufen. Der Pilz ist ein ausgesprochener Wundschmarotzer, der in die Knollen nur durch verletzte Stellen ihrer äußeren Haut Zugang findet. Er verbreitet sich rasch über größere Kulturflächen, allerdings nur bei warmer Witterung, während Kälte die Ausbreitung verhindert. Der gleiche Pilz befällt auch die süßen Kartoffeln und ist ein gefährlicher Feind des Apfels und der Birne. Einer seiner nahen Verwandten, Rhizopus necans, schmarotzt in Japan auf den Lilien.

Sandsten und Milward[3]) berichten über Versuche zur Bekämpfung des Frühbefalls (Alternaria solani) durch Bespritzungen mit Bordelaiserbrühe. Gute Erfolge wurden erzielt bei Verwendung einer Mischung von 0,8 kg Kupfersulfat und 1 kg frisch gelöschtem Kalks auf 100 Liter Wasser. Maschinen für die Bespritzung werden beschrieben und Anweisungen für ihre Handhabung und die Durchführung der Bespritzungen gegeben

Zum Schluß sei noch hervorgehoben, daß Hiltner[4]) die Wirkung einer Kalksalpeterdüngung und nachfolgender Bespritzung mit Eisenvitriol studiert hat. Auf einer Fläche, die vorher Getreide getragen hatte, wirkte der Kalkstickstoff ungemein fördernd, auf einem übermäßig mit Stickstoff gedüngtem Felde dagegen schädlich. Die Bespritzung mit Eisenvitriol, selbst in geringsten Mengen, hat immer schädlich gewirkt, gleichgültig, ob der Boden mit Kalksalpeter gedüngt worden war oder nicht. Die Schädigung der Kartoffelpflanze durch die Düngung auf stickstoffreichem Boden war sehr bald durch deren Ausführung deutlich wahrnehmbar. Sie äußerte sich darin, daß besonders die mit der 4fachen Kalksalpetermenge gedüngten Pflanzen im Gegensatz zu den ungedüngt gebliebenen und völlig gesunden Pflanzen, einige Wochen hindurch im höchsten Grade die Merkmale einer

---

[1]) Mitteil. d. Deutsch. Landwirtschafts-Gesellsch. Jg. 24. 1909. p. 283.

[2]) Illustr. Landwirtschaftl. Zeitung. Jg. 25. 1909. p. 590.

[3]) Spraying potatoes against blight and the potato beetle. (Univ. of Wisconsin Bull. No. 168. Nov. 1908. 13. Abbild.)

[4]) Prakt. Blätt. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz. Jg. 7. 1909. p. 31.

Kräuselkrankheit trugen, was dadurch zustande kam, daß die Ausbildung der Blattspreiten der einzelnen Fiederblätter zum Teil vollständig, zum Teil mindestens stark unterdrückt wurde und im letzten Falle die Blätter noch stark verkrümmt waren. Nach 10 Tagen trat die Erscheinung durch neuen normalen Zuwachs immer mehr zurück und war schließlich überhaupt nicht mehr wahrzunehmen. Die Eisenvitriolbespritzung hat auf diese Erscheinung anscheinend keinerlei Wirkung ausgeübt.

Referate.

Kikkoji, F., Beiträge zur Kenntnis der Autolyse. (Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 63. 1909. p. 109.)

Der Verf. gibt von den bei der Autolyse von Organen benutzten Antisepticis dem Chloroform den Vorzug. Bakterielle Nebenwirkungen traten dabei nicht auf, während bei Verwendung von Toluol oder Chloroform und Toluol fast stets Bakterienwachstum zu bemerken war; in letzterem Falle offenbar deshalb, weil das ungelöste Toluol Chloroform löste. Die Versuche erstrecken sich auf den Einfluß der Volumenverhältnisse zwischen Organmasse und Autolyseflüssigkeit auf die Autolyse und ferner auf die Autolyse unter dem Einflusse von Formaldehyd und Benzoësäure. Es ergab sich dabei das Resultat, daß bei der Verwendung von Benzoësäure das Eiweißmolekül der Leber ausgiebiger enzymatisch zersetzt wird als bei Verwendung von Chloroformwasser. Emmerling (Hermsdorf b. Berlin).

Reushaw, R., und **Atkins, K. N.**, Bactericidal properties of lecithins and choline salts. (Journ. of the American Chem. Soc. 1910. No. 1. p. 130.)

Da in der Literatur Meinungsverschiedenheiten über die baktericiden Eigenschaften des Lecithins herrschen, wurden Versuche mit letzterem sowohl, wie mit Salzen seines Komponenten, des Cholins, angestellt. Reinkulturen verschiedener Mikroorganismen, welche in gewöhnlicher Nährbouillon gewachsen waren, wurden in verschieden starker Verdünnung sowohl in Milch, wie in Emulsionen von Lecithin und Lösungen von Cholinsalzen geimpft. Nach zwölfstündigem Wachstum wurden abermals Verdünnungen in sterilem Wasser gemacht und dann Agarplatten gegossen, welche 24 Stunden bei 37° gehalten wurden. Aus den mitgeteilten Tabellen ergibt sich, daß in den Lecithin-haltigen Flüssigkeiten ein schwacher Rückgang der Bakterien eingetreten war, wenn die Resultate auch nicht über jeden Zweifel erhaben sind. Emmerling (Hermsdorf b. Berlin).

Takemuza, M., Über die Einwirkung von proteolytischen Fermenten auf Protamine. (Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 63. 1909. p. 201.)

Für das Studium der Wirkung proteolytischer Fermente erscheinen die Protamine wegen ihrer verhältnismäßig einfachen Konstitution besonders geeignet; sie geben insbesondere die Möglichkeit, das Verhalten der Arginidverkettung zu den proteolytischen Enzymen zu untersuchen. Der Verf.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

benutzte bei seinen Arbeiten die Fällungsmethode von Hedin mittelst Gerbsäure, welche Protamin, nicht aber Arginin fällt. Die mit verschiedenen Enzymen durchgeführten Versuche ergaben, daß gewisse Fermente, so die Lieno-β-Protease Hedins, die Endotryptase und das Papayotin in schwach saurer Lösung die Protamine partiell zu zersetzen imstande sind. Reines Pepsin scheint nicht zu wirken. Emmerling (Hermsdorf b. Berlin).

Harden, Arthur, and **Joung, W. J.,** The alcoholic ferment of yeast-juice. Part IV. The fermentation of glucose, mannose and fructose by yeast-juice. (Proceed. Roy. Soc. Biol. Scienc. Vol. 81. 1909. p. 336.)

Mannose zeigt gegenüber Hefesaft dasselbe Verhalten wie Glukose (cfr. frühere Berichte in Roy. Soc. Proc. B. Vol. 77. 1906. p. 405; Vol. 80. 1908. p. 299). Fruktose gleicht Glukose und Mannose in seinem Verhalten gegenüber Hefesaft, wird jedoch in der Gegenwart von Phosphaten viel rascher vergärt, als die übrigen Zucker, und die Optimumkonzentration der Phosphate für die Gärung ist eine viel höhere. Fruktose hat die Eigenschaft, in Glukose- und Mannoselösungen, welche einen solchen Überschuß von Phosphaten besitzen, daß Gärung nur langsam vor sich geht, rasch Gärung herbeizuführen. H. Dold (London).

Vuillemin, P., Valeur morphologique et biologique des tubercules radicaux des Légumineuses. (Bull. Soc. Sc. Nancy. Sér. 3. T. 10. 1909. p. 30—45.)

An den Wurzelknöllchen der Leguminosen wurden fremde Organismen beobachtet, die Verf. 1888 als Cladochytrium tuberculorum zusammengefaßt hat. Das nähere Studium derselben zeigt aber, daß man es mit 4 Arten zu tun habe, die vereint sind zu je zwei. Das eine Paar ist eine Peronosporee, das andere eine Chytridinee. Die erstere ist wahrscheinlich Pythium de Baryanum (sicher aber ein echtes Pythium), die letztere ein Pleolpidium, das in den Zoocysten des Pythium schmarotzert. Dieses Pleolpidium unterscheidet sich von Pl. cuculus Butler durch die resistenten Sporen und durch größere Zoosporen, erhält daher vom Verf. als neue Art den Namen Pl. tuberculorum. Diese Pilze bemächtigen sich der alten Knöllchen. Die Wirtspflanze (Leguminose) liefert die Hyphoiden, welche das Rhizobium eindämmen. — In der Einleitung befaßt sich Verf. mit der Theorie Jamieson-E. Henry.
Matouschek (Wien).

Stämpfli, Ruth, Untersuchungen über die Deformationen, welche bei einigen Pflanzen durch Uredineen hervorgerufen werden. (Hedwigia. Bd. 49. 1910. p. 230—267.)

Untersuchungen über weniger oder bisher nicht näher untersuchte Deformationen:

1) Typische Gallen. Typische Gallenbildner sind die Gymnosporangium-Arten. Literatur. Angaben von Saccardo und Sydow über Uredineen als Gallenbildner. Sehr genau behandelt Verf. die Blatt-, Blattstiel- und Stengelgallen, welche Uredo Loesneriana P. Henn. auf Rubus brasiliensis hervorbringt. Am Aufbau der ersteren beteiligt sich namentlich das Palisadengewebe; die anderen Gallen entstehen durch die Mithilfe sämtlicher Gewebe, in erster Linie durch die Wucherungen und Neubildungen des Markes, des Holzteiles und des Kam-

biums und in 2. Linie durch Rinde, Siebteil und Epidermis. Verf. vergleicht diese Gallen mit anderen, z. B. mit den von Aecidium Englerianum auf Clematis gebildeten.

2) Einwirkung von Uredineen auf Blüten. Die Blütenbildung wird in Sprossen mit perennierendem Mycel meistens völlig unterdrückt. Nur selten scheinen die befallenen Sprosse zu blühen, wahrscheinlich nur dann, wenn die Pflanze sehr kräftig ist. Untersucht werden folgende Fälle:

Blüten von Euphorbia cyparissias L., deformiert von Uromyces Pisi (Pers.) de Bary (die infizierten Blüten werden abgebildet), Blüten von derselben Euphorbia-Art mit Uromyces scutellatus (Schr.) Winter, Blüten von Origanum vulgare L. mit Puccinia Rübsaameni P. Magn., Blüten von Thymus serpyllum L. mit Puccinia caulincola (Schn.).

3) Deformationen an Stengeln und Blättern. Literatur. Folgende bisher noch nicht näher untersuchte Fälle werden untersucht:

Endophyllum sempervivi Lev. auf Sempervivum montanum L., Uromyces Phyteumatum (DC.) Ung. auf Phyteuma spicatum L., Puccinia Anemones virginianae W. auf Anemone montana Hoppe, Puccinia falcati (DC.) Wint. auf Bupleurum falcatum L., Uromyces valesiacus Ed. Fischer auf Vicia onobrychioides L., Puccinia caulincola Schn. auf Thymus serpyllum L., Puccinia Rübsaameni P. Magn. auf Origanum vulgare, Zaghouania Phillyreae (DC.) auf Phillyrea media.

Als Resumé dieser Untersuchungen kann angeführt werden: Dadurch, daß die Zellen der Wirtspflanze der ursprünglichen parenchymatischen Form immer näher stehen, als die normalen Zellen, scheint der ganze infizierte Sproß jugendlicheren Charakters zu sein. Matouschek (Wien).

Steglich, Die Übertragung des Weizensteinbrandes auf den Pflanzenbestand der Weizenfelder durch infizierten Stalldünger, Samen und Ackerboden. (Fühlings landw. Ztg. 1909. p. 738.)

Zur Beantwortung der im Titel zum Ausdruck kommenden Frage stellte Verf. zwei Versuche an. Versuchspflanze von Reihe I war Winterweizen und zwar Strubes Schlesischer Squarehead. Zur Infektion wurden Sporen von Tilletia laevis verwandt, die von brandigen Weizenähren stammten und mit denen der zum Versuch gebrauchte Stallmist überpudert wurde. Dem Einwand größerer Virulenz dieser frischen Sporen gegenüber solchen, welche bereits den Darm eines Tieres passiert haben, glaubt Verf. durch den Hinweis auf seine früheren Versuche, die eine ungeschwächte Keimkraft der Sporen nach dem Durchgang durch den Tierkörper erwiesen haben, begegnen zu können. Jedoch beabsichtigt er noch weitere Versuche mit durch Fäkalien infiziertem Stalldünger durchzuführen. Mit Rücksicht darauf, daß eine Infektion der Keimpflanzen nur bei einem zeitlichen Zusammentreffen eines bestimmten Entwicklungsstadiums dieser mit der Keimung der Brandsporen erfolgen kann, sah er bei dem Versuch zwei verschiedene Aussaatzeiten vor, so daß sich die Anlage kurz folgendermaßen gestaltet:

Parzelle 1 bis 5 wurden am 15. Oktober, 6 bis 10 am 4. November gedrillt. Parzelle 1 und 6 erhielten 14 bezw. 34 Tage vor der Aussaat brandig gemachten Stalldung, dieser wurde ca. 15 cm tief eingegraben.

Parzelle 2 und 7 bekamen den Stalldünger erst am Tage vor der Saat, er war jedoch schon 14 bezw. 24 Tage vorher infiziert.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Parzelle 3 und 8 wurden am Tage vor der Saat mit brandigem Sand überstreut, bei Parzelle 4 und 9 war der Samen selbst infiziert, während 5 und 10 infektionsfrei blieben.

Die nicht infizierten beiden Parzellen blieben vollständig brandfrei, am stärksten waren naturgemäß die Parzellen mit Sameninfektion befallen, dann folgten im weiten Abstand die mit direkter Bodeninfektion. Der 14 Tage vor dem Drillen in den Boden gebrachte Stalldung hat pro qm noch 8 Ähren infiziert, während durch den am Tage vor der Saat gegebenen 14 Tage im Haufen gelagerten Dünger nur bei einer Ähre Infektion erfolgt war. Eine ebenfalls nur geringe Infektion erfolgte bei der späteren Aussaat am 4. November, von der nur 1 bezw. ½ Ähre befallen wurde. Verf. schließt aus dem Resultat, daß eine Infektion durch Brandsporen im Stallmist wohl möglich ist, gibt aber zu, daß die Gefahr bei Anwendung frischen Stalldungs und bald darauf folgender Aussaat größer ist, als bei gelagertem und längere Zeit vor dem Drillen eingebrachtem Dünger (wie er in der Praxis wohl stets angewendet wird oder wenigstens werden sollte. Ref.), da in diesem die Sporen infolge der günstigeren Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse rascher auskeimen, und die Keimschläuche dann mit den Weizenkeimlingen nur schwer noch im passenden Entwicklungsstadium zusammentreffen können. Hiermit erklärt er auch die Befunde der biologischen Reichsanstalt, nach denen eine Brandinfektion durch Stalldung nicht beobachtet wurde. Zeitdauer der Lagerung, Tiefe des Unterbringens und die Länge des Zeitraums zwischen Düngung und Aussaat seien hierfür Ursachen gewesen, keinesfalls sei aber die Schlußfolgerung berechtigt, daß eine Brandübertragung durch Stalldünger nicht stattfinde.

Bei der zweiten Versuchsreihe wurden 2 Parzellen mit durch Formalin desinfiziertem Sommerweizen bestellt, 2 weitere mit unbehandelter Saat, während die Samen der beiden letzten Parzellen nach dem Drillen mit brandiger Kleie bedeckt wurden. Auf diesen beiden Parzellen trat starker Brandbefall auf, jedoch ließ sich der Umfang der durch die Kleie erfolgten Infektion nicht ziffernmäßig genau feststellen, da auch die anderen Parzellen selbst die mit Formalinsaat in geringem Maße befallen waren.

Densch (Bromberg).

Korff, Über das Auftreten des durch Urophlyctis Alfalfae P. Magn. hervorgerufenen Wurzelkrebses der Luzerne in Bayern. (Prakt. Bl. f. Pflanzenschutz u. Pflanzenbau. Jg. 7. 1909. Heft 12.)

Analoge Deformationen, wie sie von Chrysophlyctis endobiotica Schilb. an der Kartoffel im Laufe der letzten Jahre häufiger beobachtet wurden, stellt Verf. an Wurzelstöcken von Luzerne fest. Sie werden hervorgerufen durch den Pilz Urophlyctis Alfalfae P. Magn. und äußern sich in zahlreichen erbsengroßen gallenförmigen Anschwellungen, welche zu traubenförmigen Gebilden von Nuß- bis Faustgröße vereinigt sind. Diese hohlen Anschwellungen sind im Innern mit Dauersporen des Pilzes ausgekleidet. Seiner systematischen Stellung nach gehört dieser zu den Chytridineen, einer Untergruppe der Oomyceten und ist von Magnus zuerst (Ber. d. D. Bot. Gesell. Bd. 22. 1909. p. 291) beschrieben worden.

Der Erreger der abnormen Wucherungen scheint nicht als Schädling auf die Pflanze zu wirken, sondern eher einen günstigen Einfluß auf das Wachstum auszuüben, da nur besonders kräftige Kleepflanzen befallen werden. Infektionsversuche zur entscheidenden Prüfung dieser Frage fielen negativ aus, weil der infizierte, stark kalkhaltige Boden dem Pilz anscheinend nicht die geeignete Entwicklungsbedingung bot. Schaffnit (Bromberg).

Störmer, Die Krankheiten der Rüben im Jahre 1909. (Die Deutsche Zuckerindustrie. Jg. 35. 1910. p. 29.)

Verf. bespricht weniger die einzelnen überhaupt aufgetretenen Krankheiten, als vielmehr ihren Zusammenhang mit Witterung und Bodenverhältnissen unter besonderer Hervorhebung der Abwehrmaßregeln. Mit dem trockenen Herbst 1908 muß es zusammenhängen, daß drei Insektenschädlinge im Frühjahr 1909 häufiger aufgetreten sind, nämlich die Aaskäferlarven (Silpha atrata und S. opaca), die graue Made (Raupe der Saateule Agrotis) und die Blattläuse (Aphis). Zur Bekämpfung der Aaskäfer empfiehlt sich das Eintreiben von Geflügel in die Felder, Ziehen von absperrenden Fanggräben und namentlich Bespritzen der Pflänzchen mit Schweinfurtergrün-Brühe. Bei der grauen Made empfiehlt sich zur (nicht leichten) Bekämpfung häufiges Pflügen, das die Raupen an die Oberfläche bringt. Weiter ist es geboten, die Rüben in ihrem Wachstum zu befördern. Zur Bekämpfung der Blattläuse steht als bestes Abwehrmittel obenan ebenfalls eine rationelle Rübenkultur. Beim Auftreten der Runkelfliege (Anthomyia conformis) empfiehlt Verf., das Bespritzen der Pflanzen mit starker Kalkmilch und das Überstäuben der Felder mit Staubkalk zu versuchen; ferner erscheint das tiefe Pflügen der Rübenstoppel vor Winter notwendig. Bezüglich des Witterungsverlaufes ist zu bemerken, daß nach einer günstigen Frühjahrsperiode Mitte Juni eine nasse und kühle Witterung eintrat, bei mangelhafter Feuchtigkeit im Untergrund. Nässe und Kälte von oben, Trockenheit von unten waren die charakteristischen Momente des 2. Teiles des Vegetationsjahres, denen vor allem der schlechte Ausfall der Rübenernte des Jahres 1909 zuzuschreiben ist. Bemerkenswert ist, daß gerade an Zuckerrüben ein pilzlicher Schädling häufiger auftrat, der sonst mehr an jungen Samenrüben zu finden ist, nämlich der falsche Meltau (Peronospora Schachtii). Die einfachste Bekämpfung ist die Vernichtung der befallenen Pflanzen an Ort und Stelle durch fußtiefes Vergraben und Festtreten des Bodens. Eine häufig auftretende Krankheitserscheinung war das fast vollständige Zurückbleiben einzelner Pflanzen oder größerer Stellen. Hier handelte es sich um eine Erkrankung der in der Wurzelrinne sitzenden Faserwurzeln; man muß diese Krankheit daher als Wurzelbrand der Faserwurzeln bezeichnen. Die Wurzeln waren dabei dunkel und durch Pythium de Baryanum, sowie andere Pilze befallen. Beim Auftreten dieser Krankheit dürfte die trockene Frühjahrsperiode in Verbindung mit Phosphorsäure- und Kalkmangel eine ursächliche Rolle spielen. Eine Reihe von Beobachtungen berechtigen überhaupt zu der Schlußfolgerung, daß viele Rübenkrankheiten ursächlich zusammenhängen mit ungünstigen Bodenverhältnissen, von denen in Betracht kommen: Nährstoffmangel, Bodensäure, Bodenalkalität und Bodenmüdigkeit. Das parasitäre Moment ist freilich nicht zu übersehen, denn erst durch die Teilnahme der Parasiten wachsen die infolge der ungünstigen Bodenverhältnisse zunächst nur kleinen Schäden zu ganz großen aus. Was die berüchtigte Rübenmüdigkeit, als deren Ursache man jetzt noch die Rübennematode, Heterodera Schachtii Schmidt, betrachtet, anbetrifft, steht die modifizierte Fangpflanzenmethode von Kühn an hervorragender Stelle, so daß sie eine

Förderung seitens der großen Praxis verdient. Trotzdem wird es aber die wichtigste Aufgabe bleiben, auch noch andere Bekämpfungsmittel der Rübenmüdigkeit zu finden. Zweifellos wird man dabei weiterkommen, wenn es gelingt, das Problem der Rübenmüdigkeit vollständig aufzuklären. Zunächst wäre es von unschätzbarem Wert, wenn eine Statistik des Auftretens dieser Krankheit zugleich mit einer genauen Kartierung der auf den betreffenden Feldern festgestellten Bodenprofile geschaffen werden könnte. Die bisherigen Untersuchungen des Verf. haben nämlich ergeben, daß in mehreren Fällen die Rübenmüdigkeit dort weit stärker auftrat, wo der Boden in der Oberkrume kalkarm war und der Untergrund (kalkreicher Löß) erst in ca. 80 cm Tiefe aufstand, während bei 50 cm Tiefe die Krankheit weit weniger ausgeprägt war. Hängt das Auftreten der Krankheit dann wirklich mit solchen Bodenverhältnissen zusammen, dann erscheint es aussichtsvoll, ihr Wesen durch Untersuchung zahlreicher Fälle aufzuklären und Mittel zu ihrer Bekämpfung zu finden, die gewissermaßen natürliche sind, im Gegensatze zur kunstvollen Nematodenbeseitigung. Dieser Auffassung gemäß wären dann die Nematoden mehr die verderbliche Folge, als die Ursache der Rübenmüdigkeit und verschwänden mit der Beseitigung ihrer wahren Ursachen. Als solche hätte man aber anzusprechen die den Anforderungen der Rübenwurzel nicht entsprechende Bodenbeschaffenheit hinsichtlich ihrer physikalischen, chemischen und biologischen Zusammensetzung in Oberkrume und Untergrund. Bis jetzt sind die empfehlenswertesten Gegenmaßregeln gegen die Rübenmüdigkeit, die mit Bodenbearbeitung und Düngung zusammenhängen, die folgenden: Flach pflügen, aber tief lockern, auch den Untergrund, letzteren mit Pflügen, die den Untergrund aufreißen, regelmäßige Kalkung auf schweren Böden, regelmäßige starke Düngung mit Kali und Phosphorsäure (Kainit oder besser, namentlich auf kalkhaltigen Böden, versuchsweise Kalimagnesia), Ersatz eines Teiles des Chilisalpeters durch frühzeitige Düngung mit Ammonsulfat. Stift (Wien).

Wakefield, E., Über die Bedingungen der Fruchtkörperbildung, sowie das Auftreten fertiler und steriler Stämme bei Hymenomyceten. (Naturwissensch. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. Jg. 7. 1909. Heft 11.)

Als geeignete Objekte für die vorliegenden Untersuchungen erwiesen sich unter einer Anzahl von in Kultur genommenen Holzpilzen Schizophyllum commune Fries und Stereum purpureum Pers. Durch Sporenaussaat auf Gelatine und Brot wurden Stammkulturen gezüchtet, die in ihrem physiologischen Verhalten eigentümliche Unterschiede zeigten. Bestimmte Stammkulturen von Schizophyllum lieferten stets Fruchtkörper, die anderen stets nur kleine abnorme Absätze. Die Stammkulturen von Stereum bildeten beim Überimpfen zum Teil stets ein Hymenium, zum Teil zeigten sie nur vegetatives Wachstum. Diese individuellen konstanten Unterschiede weisen Kulturen mehrerer Generationen auf. Ebenso wie etwa unter bestimmten Kulturbedingungen asporogene Bakterien und Hefenrassen gezogen wurden, wird es nach Ansicht der Verf. gelingen, Analogien für die Basidiomyceten nachzuweisen. Schon bei drei Generationen tritt die Tendenz zur Variation hinsichtlich Fruchtkörperbildung ein. Es können angeborene, schon im Plasma der einzelnen Spore bedingte individuelle Verschiedenheiten bezüglich der „Neigung“ oder „Disposition“ zur Fruchtkörperbildung existieren. Einige Individuen besitzen von vornherein eine

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

starke Tendenz, Fortpflanzungsorgane zu bilden, welche durch gewisse Reize ausgelöst werden kann. Andere dagegen wachsen viel üppiger vegetativ, bilden aber selten oder vielleicht nie Fruchtkörper. Die konstant bleibenden Variationen bei Schizophyllum und Stereum sind aber mit Mutationen wie sie bei Hefen, Bakterien usw. vorkommen, nicht vergleichbar, da die Bedingungen zu Variationen bei diesen Pilzen schon im Protoplasma bedingt sein sollen, bei Hefen und Bakterien sind sie durch besondere Kulturbedingungen hervorgerufen. Solche Unterschiede kommen bei den Pilzen in der Natur vor und bleiben bei vegetativer Fortpflanzung in Reinkultur bestehen. Durch künstliche Kultur einer Reihe von aufeinanderfolgenden Sporen-Generationen tritt dagegen ein allmählicher Verlust der starken Neigung, Fortpflanzungsorgane zu bilden, ein. Der Reiz zur Fruchtkörperbildung wird durch äußere Bedingungen wie plötzliche Änderung der Nährsubstanz, der Menge der den Hyphen zur Verfügung stehenden Nahrung ausgelöst. Nach den Versuchen der Verf. kommt nur eine Erklärung für die Erscheinung in Betracht. Ebenso wie Klebs für Ascoidea rubescens, und Coprinus ephemerus plötzliche Entfernung der Nahrung als ausschlaggebenden Faktor für die Fruchtkörperinduktion nachgewiesen hat, kommt dieses Moment wohl auch für Schizophyllum und Stereum in Frage. Bei der Übertragung von einem Kultursubstrat auf ein anderes ist der Pilz zunächst noch auf die geringen mit überimpften Reste als Nahrung angewiesen, das Mycel erleidet also einen gewissen, als Reproduktionsreiz wirkenden Nährstoffmangel.

In gleichem Sinn wird bei Entwicklung von Fruchtkörpern bei der Mutterkultur die Erschöpfung des Substrats wirken. Die chemische Natur der letzteren übt keinen Einfluß aus, wesentlich werden dagegen die physikalischen Wachstumsbedingungen, der Feuchtigkeitsgrad der Luft und des Substrates, die Konsistenz des Nährbodens sein. Auf dünnen Schichten der sich rasch verflüssigenden Gelatine oder auf Flüssigkeiten ist das Wachstum auf ein Minimum reduziert. Es werden nur Ansätze von Fruchtkörpern gebildet.

Schizophyllum setzt für die Fruchtkörperproduktion als äußere Bedingung gleichzeitig Lichteinfluß voraus, bei Lichtabschluß entwickeln sich nur abnorme Formen, dem Licht ausgesetzt bilden die vorher verdunkelten Kulturen zahlreiche Fruchtkörper.

Für beide Pilze ist schließlich der Feuchtigkeitsgehalt der umgebenden Atmosphäre von Belang. Bei gehemmtem Transpirationsstrom, also bei erhöhter Luftfeuchtigkeit entwickelt sich das Mycel üppig, bildet aber keine Fruchtkörper. Bei genügender Luftfeuchtigkeit und normaler Transpiration werden auch normale Fortpflanzungsorgane ausgebildet. Geht die Verdunstung sowohl bei infizierten Holzstücken, wie in künstlichen Kultursubstraten zu schnell vor sich, so ist der für Eintritt der Fruchtkörperbildung nötige Feuchtigkeitsgrad nicht erreicht. Durch geeignete Transpiration und Ernährungsverhältnisse lassen sich auch aus sonst sterilen Stämmen Fruchtkörper erziehen. Versuche durch gesteigerte Transpiration, die Wirkung des Lichts zu ersetzen, führten zu negativen Resultaten.

Schaffnitt (Bromberg).

Münch, E., Über die Lebensweise des „Winterpilzes“ Collybia velutipes Curt. (Naturwissenschaftl. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. Jg. 7. 1909. Heft 12.)

Verf. beobachtete bei Collybia velutipes Curt, die für zahlreiche Pilze bekannte Erscheinung des Etiolements der Fruchtkörper stiele bei ungenügender Lichtzufuhr. Normale Fruchtkörper bedürfen zu ihrer Entwicklung des vollen Tageslichtes, verdunkelte Kulturen und tief unter der Oberfläche auf Wurzeln usw. entspringende Stiele weisen infolge positiv heliotropischer und negativ geotropischer Reizwirkungen ein starkes Längenwachstum auf. Erst unter dem Einflusse des Lichts wird das Hymenium entwickelt.

Die Sporen keimen auf Gelatine schon bei sehr niederer Temperatur (3—6°). Die schon von Brefeld und Falk beobachtete Oidienform der Mycelfäden geht im Gegensatz zu den Beobachtungen dieser Autoren nach denen des Verf. im Lauf der Weiterentwicklung der Kultur wieder in vegetativen Zustand über. Verf. mißt daher den Oidien nicht so große Bedeutung als Reproduktionsorgane bei wie Falk.

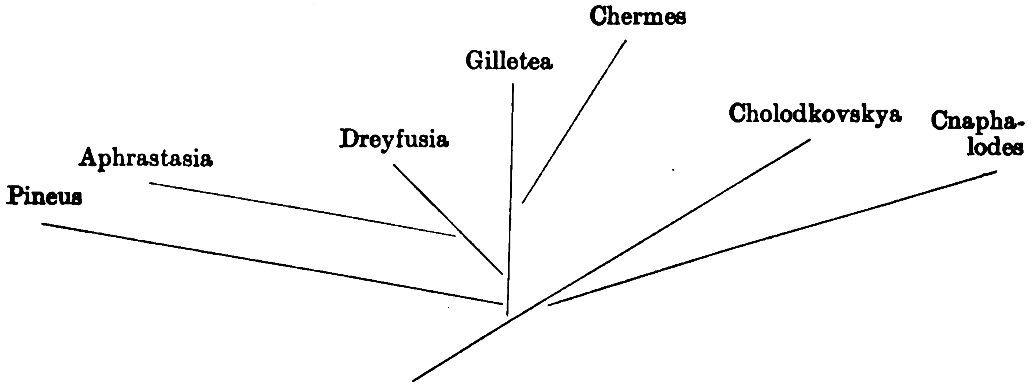
Schaffnit (Bromberg).

Griffon, E., Sur le rôle des bacilles fluorescents de Flügge en pathologie végétale. (Compt. rend. Ac. Sciences Paris. T. 149. 1909. p. 51—53.)

Verf. führt aus, daß eine Reihe von Krankheiten gewisser Kulturpflanzen, z. B. Carotten, Melonen, Tomaten, Tabak usw. durch Formen von fluoreszierenden Bakterien verursacht werden, welche mit den Flüggeschen Bacillus fluorescens liquefaciens und B. f. putridus identisch sind. Die betreffenden bisherigen Benennungen jener Mikroorganismen, z. B. B. caulivorus, B. brassicaevorus, B. aeruginosus erweisen sich demnach als überflüssig. B. fluorescens ist ein saprophytisch lebender, allerorts verbreiteter Organismus, welcher leicht zum Parasitismus übergeht. Neger (Tharandt).

Börner, Karl, Über Chermesiden. VI. Cholodkovskya, Aphrastasia und Gillettea. (Zoolog. Anzeiger. Bd. 34. 1909. p. 498—511).

Beschreibung einzelner Entwicklungsstadien von Cholodkovskya viridiana (Chol.) CB., Aphrastasia pectinatae (Chol.) CB. und von Gilletea gen. nov., das aufgestellt wurde für Chermes cooleyi Gill. und var. coweni Gill., wobei stets auf die Biologie Rücksicht genommen wird. Die Cholodkovskya-Cnaphalodes-Gruppe hält Verf. für den relativ ältesten Chermidentypus. Die Gedanken über die Chermidenphylogenie faßt er in folgendem Stammbaum zusammen:



Matouschek (Wien).

Börner, Karl, Über Chermesiden. VII. Cnaphalodes lapponicus (Chol.) (Zoolog. Anzeiger. Bd. 34. 1909. p. 554—560.)

Dieses Insekt hält Verf. für eine nordische Art, die selbständig ist. Es dürfte sowohl als Fichten- als auch als Lärchenlaus existieren. Außerdem beschäftigt sich die Arbeit mit den von Mordwilko und del Guercio entworfenen Phylloxerensystemen, identifiziert Gattungen und stellt eine Vergleichung der von diversen anderen Forschern aufgestellten Systemen an.

Matouschek (Wien).

Reuter, Enzio, Zur Morphologie und Ontogenie der Acariden mit besonderer Berücksichtigung von Pediculopsis Graminum (E. Reut.). (Acta Societ. scient. Fennicae. T. 36. No. 4. IV. 288 pp. mit 6 Taf. Helsingfors 1909.)

In der Arbeit „Über die Weißährigkeit der Wiesengräser in Finland. Ein Beitrag zur Kenntnis ihrer Ursachen“ (l. cit. T. 19. 1900) hat Verf. die neue Milbenart Pediculoides Graminum als die Urheber der totalen Weißährigkeit der Gräser Finlands bezeichnet. Er studierte das Insekt weiter und konnte konstatieren, daß es 27 Wiesengräser und die gewöhnlichen Getreidearten (Avena, Hordeum, Secale, Triticum) befalle. Diese Milbe tritt aber auch in Schweden, Dänemark, Deutschland auf, ja selbst in Amerika, von wo sie Wolcott 1907 unter dem Namen Pediculoides dianthophilus (auf Nelken und Gräsern auch schädigend) beschrieben hat. — Die oekologischen Verhältnisse sind folgende:

In den obersten Blattscheiden treten die überwinterten ♀ auf, wo sie mit den scharfen Chelizeren den saftigen Halm zur Zeit der Entfaltung der Ähre (Rispe) zerfasern, um pflanzliche Säfte auszusaugen. Diese kulmalen Angriffe bewirken stets ein vorzeitiges Verwelken des ganzen oberen Halmes und dies ist die Weißährigkeit der Wirtspflanze. Seltener zeigt sich ein partielles Verwelken des Halmes. Innerhalb der Blattscheide lebt nun die Milbe den Sommer hindurch, um sich durch vivipare zu vermehren. Es überwintern die ♀ Nymphen und jungen Prosopa, dicht aneinander gedrängt, in dem Raume gleich oberhalb des Knotens. Ein Überwintern der Larven und ♂ scheint niemals vorzukommen. Die ♂ haben rudimentäre Mundwerkzeuge und sterben nach der Kopulation ab. Das ♂ befruchtet das ♀ schon im Nymphenstadium und nur diese Nymphen entwickeln sich zu Prosopa. Ob alle befruchteten Nymphen das Prosopastadium erreichen und ob auch unbefruchtete ♀ Nymphen sich zu Prosopa entwickeln, das ist nicht endgiltig entschieden worden. Das Schicksal des Prosopons ist ganz von dem weiteren Verhalten des verwelkten Halmes abhängig. Bleibt der Halm stets trocken (nach der Mahd), dann mangelt es dem Prosopon an Nahrungsflüssigkeit, es unterbleibt die Brutentwicklung. Agropyrum repens ist eine wahre Brutstätte dieser Milbe. An diesem Grase konnte Verf. nachweisen, daß die Entwicklung der Brut eines graviden Weibchens 3—4 Wochen bei günstigen Verhältnissen dauert. Im Laufe des Sommers dürften im allgemeinen 3 Generationen erscheinen. Die Widerstandsfähigkeit der Pediculopsis Graminum: Durch Wärme und anderseits Trockenheit leidet die Milbe stark; recht widerstandsfähig ist sie gegen niedrige Temperaturen, Kälte und gegen Wasser (Überschwemmungen der Wiesen). Die Todesursache ist im allgemeinen der Nahrungsmangel. — Verf. hat die Milbe aus der Gattung Pediculoides in die Gattung Pediculopsis gestellt.

Der größte Teil der Arbeit handelt von der inneren und äußeren Morphologie und der Ontogenie der Acariden überhaupt und von deren Klassifikation und Phylogenie. Die Acariden stehen zu den Pedipalpen und zwar

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

zu den Uropygen-artigen Vorfahren in genetischer Beziehung. Dieser Teil ist auch für den Phytopathologen von größter Wichtigkeit, da er eine Menge Details über die Entwicklung so manchen Schädigers enthält.

Matouschek (Wien).

Heinricher, E., Beiträge zur Kenntnis der Rafflesiaceae. I. (Denkschrift. der mathem.-naturwiss. Kl. der k. Akad. d. Wiss. Wien. Bd. 78. 1909. 425 p. m. 3 Taf. u 2 Textfig.)

Verf. gibt am Schlusse der Abhandlung folgende Zusammenfassung der Ergebnisse: Die Schwarzfärbung, welche in kaltem Alkohol eingelegtes Material der tropischen Parasiten aus den Familien der Rafflesiazeen und Balanophoreen annimmt, wodurch seine Verwendbarkeit zu Demonstrations- und Museumszwecken sehr herabgesetzt erscheint, kann nahezu beseitigt oder doch wesentlich gemindert werden. Dazu genügt es, solche Objekte vor der definitiven Konservierung in kaltem Alkohol einer kurzen Vorbehandlung in siedendem Wasser oder siedendem Alkohol zu unterziehen. Auch das Einlegen dieser Parasiten in konzentrierte alkoholische Sublimatlösung engt die dunkle Verfärbung sehr ein und hat bei einzelnen eine Konservierung ergeben, welche den Objekten das Ansehen, das sie lebend haben, in der Hauptsache erhält.

Es gelang, eine neue Art der Gattung Brugmansia auf Java zu finden, welche von der bisher bekannten, javanischen B. Zippelii verschieden und ebenso mit der von Borneo beschriebenen B. Lowii nicht identisch ist. Die Benennung der Art wird behufs sicherer Fassung der Diagnose auf einen späteren Zeitpunkt verschoben. Denn, wie Untersuchungen an Material der B. Zippelii gezeigt haben, sind die Geschlechtsverhältnisse im Genus Brugmansia noch wenig geklärte. Für B. Zippelii werden die Bauverhältnisse der Columna genitalis, welche nach dem Geschlecht der Blüten stärkere Abweichungen aufweisen, eingehend erörtert. Neben den zwitterigen Blüten war schon früher das Vorkommen männlicher festgestellt und solche wurden neuerlich nachgewiesen. Eine untersuchte Knospe wird als eine, einer weiblichen Blüte angehörige, aufgefaßt. Zu entscheiden bleibt, ob dasselbe Individuum Blüten verschiedenen Geschlechtes entwickelt, oder ob jedes Individuum konstant Blüten der gleichen Art erzeugt. Das Vorkommen ähnlicher Verhältnisse wie bei B. Zippelii erscheint auch bei den übrigen Arten nicht ausgeschlossen.

Die Systematik der Gattung wird deshalb kritisch beleuchtet, auf das Unzureichende des vorliegenden Materials und auf die Fragen, welche eine erneute Untersuchung erheischen, hingewiesen.

Beschrieben wird die Frucht von Brugmansia Zippelii, die erste überhaupt bisher bekannte Frucht einer Brugmansia und der Bau des der Reife nahen Samens. Frucht und Samen stimmen im wesentlichen mit dem von Rafflesia her bekannten überein. Die Blütendauer ist bei Brugmansia kurz, beträgt nur 1½ bis 2 Tage. Die Blüten haben keinen unangenehmen Geruch; solcher tritt erst nach dem Verblühen auf. Der Pollen scheint nicht zu verstäuben, sondern in einer schleimigen Masse eingebettet, ausgestoßen zu werden. Keimender Pollen wird beschrieben und abgebildet.

In einer zweiten Abhandlung will Verf. die an den Hochblättern und dem Perianth von Brugmansia entdeckten Spaltöffnungen, Thallusbau und anderes eingehend darstellen. Heinricher (Innsbruck).

Ernst, A. und **Schmid, E.,** Embryosackentwicklung und Befruchtung bei Rafflesia Patma Bl. (Ber. d. D. Botan. Ges. Bd. 27. 1909. p. 176—186, m. 1 Taf.)

Ernst hatte auf einer Tropenreise Gelegenheit, Material von vorzüglicher Beschaffenheit dreier Rafflesia-Arten einzusammeln, und zwar auf Java von R. Patma Bl. und R. Rochussenii T. et B., auf Sumatra das einer dritten, wobei es fraglich blieb, ob es Knospen von R. Arnoldide R. Br. oder R. Hasselti Sur. waren. Die beiden Verf. geben hier detailliert ihre Untersuchungen über Embryosackentwicklung und Befruchtung bekannt. Sie fassen dieselben dahin zusammen, daß Rafflesia Patma in den Vorgängen der Tetradenteilung, der Embryosackentwicklung und den Befruchtungsvorgängen vollkommene Übereinstimmung mit dem Normaltypus der Angiospermen zeigt. Sie betonen, daß diese Tatsache zeige, daß der Schluß, heterotrophe Lebensweise führe, wie zur Reduktion in der vegetativen Sphäre, auch zu einer solchen im Baue der Sexualorgane und fernerhin zu Apogamie und Parthenogenese, ein unberechtigter sei. In Bezug auf Reduktion der vegetativen Teile stehen die Rafflesiazeen obenan, die Fortpflanzungsvorgänge scheinen aber durchaus vollkommen normale zu sein. Die Verhältnisse, wie sie bei einzelnen Heterotrophen gefunden wurden, berechtigen zu keiner Verallgemeinerung, um so weniger, als gerade in der letzten Zeit auch für autotrophe Pflanzen Fälle von ungewöhnlicher Embryosackentwicklung, von Apogamie und Parthenogenesis zahlreicher nachgewiesen worden sind. Heinricher (Innsbruck.)

Wilcox, E. M., and **Stevenson, Nelle,** Report of the Nebraska seed laboratory. (Agric. Exper. Stat. of Nebraska Bull. No. 110. 1909.)

Bei der Samenkontrolle wurden zwischen Klee- und Luzerne-Samen Verunreinigungen durch folgende vier Cuscuta-Arten gefunden: Cuscuta arvensis, C. epithymum, C. indecora, C. planiflora. Riehm (Gr. Lichterfelde).

Bernard, N., L'évolution dans la symbiose. Les Orchidées et leurs champignons commensaux. (Ann. Scienc. natur. Botan. Sér. 9. T. 9. 1909. p. 1—196. Avec. 6 pl.)

In vorliegender Arbeit faßt Verf. alles zusammen, was er über das Thema publiziert hat und teilt uns eine Menge von neuen Tatsachen mit, die das von ihm aufgestellte Gebäude zu stützen haben. Des Verf. Ideen basieren darauf, daß die Symbiose eine bedeutsame Rolle in der Entwicklung der Pflanzen und der Tiere gespielt haben muß und noch spielt. Die Symbiose hielt mit der Entwicklung der Pflanzen gleichen Schritt. Dies zeigt der Verf. an den Pilzen der Orchideen.

1) Die endophytischen Pilze der Orchideen gehören zu dem Genus Rhizoctonia, da sie Ähnlichkeiten mit Rh. violacea (Tul.) zeigen. Rolfs hält diesen Pilz für identisch mit Corticium vagum B. et C., der seinerseits identisch mit Hypochnus Solani Pr. et Del. ist. Es sind daher die endophytischen Pilze der Orchideen zu den Basidiomyceten zu ziehen, und zwar zu Hypochnus oder verwandten Gattungen.

Drei Arten fand man bei Orchideen (kultivierte und wildlebende): Rhizoctonia repens, mucoroides, lanuginosa. Die einfachsten Verhältnisse zeigen die Epidendrum- und die Vanda-Arten. Bei Bletilla hyacinthina ist die Symbiose unterbrochen: Vorübergehend befallen die Pilze die Wurzeln, beim Keimen ist die Symbiose fakultativ. Werden die jungen Pflanzen befallen, so zeigt sich das Treubsche Protokorm. Die Cattleya-Arten stehen höher, ebenso die Sarcanthineen. Es zeigt da, daß die Wurzeln wiederholt von dem Pilze befallen werden. Das ursprünglich monopodiale Wachstum artet aus, es kommt zur Bildung von Knollen, oder eines aufrechten, holzigen, verzweigten Stengels (Angraecum, Vandopsis). Es scheint da ein Zusammenhang zwischen der vorgeschrittenen Symbiose und der Verzweigung der Arten zu existieren. Bei den Landorchideen ist die Symbiose beständiger.

2) Interessant ist das Kapitel über die Variationen der Tätigkeit der endophytischen Pilze. Es muß hier auf die Originalarbeit verwiesen werden. Einige Beispiele: Rh. repens, 1903 gezüchtet, bewährt sich gut bei Cypripedium und Cattleyaarten, derselbe in anderen Jahren gezüchtete Pilz verhielt sich aber fast ganz wertlos. Ähnlich verhielt sich R. lanuginosa; sie ließ Odontoglossum einmal keimen, das anderemal aber nicht. Oder ein anderes Beispiel: Wird der Pilz von Bletilla hyacinthina mit dem für Cattleya wirksamen Pilz kultiviert, so verändert Bl. ihre ursprüngliche Keimform und bildet ein Protokorm und nähert sich dadurch den viel höher stehenden Orchideen. In einem besonderen Abschnitte behandelt Verf. die abnormalen Verbindungen der Rhizoctonia mit Orchideen. Rh. violacea, von der Kartoffel kultiviert, beschleunigt den Tod des Keimlings beim Befall. Bei Bletilla befällt der Rh. mucoroides die Haare, hindert sie am Wachstum und erzeugt eine gutartige Krankheit. Geschwächte Kulturen von irgendwelcher Art der Rhizoctonia gehen Verbindungen mit Epidendrum ein, die unvollkommen sind und den Keimlingen wenig nützen. Die abnormen Verbindungen ziehen Anomalien der Entwicklung nach sich, z. B. Vanda tricolor mit Rh. lanuginosa gezogen, ergab gewundene Protokorme, 2—3spaltige Pflänzchen.

3) Im 5. Kapitel zieht Verf. einen Vergleich zwischen den ansteckenden Krankheiten bei Tieren und Pflanzen. Dabei faßt er die Begriffe Vakzination, Immunität, Symbiose und Krankheit anders, als es die Zoologen und Mediziner tun. So bedeutet für den Verf. der Begriff der Phagocytose z. B. nur die Eigentümlichkeit der intrazellulären Verdauung. Es zeigte sich daß die Pilze nicht in gleicher Weise empfindlich sind für die anziehenden Tätigkeiten, die von verschiedenen Regionen herrühren. Eine chemotaktische Wirkung muß angenommen werden. Dem ersten vorhandenen Pilz wird Tor und Tür geöffnet, mag auch die Infektion verhängnisvoll sein. Kommt die Pflanze mit einem Pilz zusammen, der mit ihr sich nicht gleichmäßig entwickelt, so geht sie ein. Noch nicht vom Parasiten befallene Zellen der Orchidee die aber von den Ausscheidungen des Pilzes durchdrungen sind, nehmen den Charakter der Phagocytose an.

4) Im letzten Kapitel bespricht Verf. die Versuche mit Änderung der Konzentration der Kulturmilieus. Für die Hochkultur haben sie aber vorläufig noch keine Bedeutung.

5) Den Schluß der Arbeit bilden wichtige Abschnitte über die Kulturanlagen der Pilze, über die reine Aussaat der Samen von Orchideen, über

Gewinnung der Pilze, über Beschaffenheit und Aussaat der Samen und technische Anordnung der Versuche. Matouschek (Wien).

Entwickelungshemmung und Vernichtung der Bakterien etc.

Ulrichs, Die Bekämpfung der Getreideroste. (Mitt. d. Deutsch. Landw. Gesellsch. 1909. p. 705—706.)

Die Arbeit beginnt mit orientierenden Bemerkungen über die Biologie der Getreideroste, in welchen Verf. den Stoff so gut behandelt, als es bei seiner mangelhaft Kenntnis über diese Pilze und bei seiner geringen Belesenheit möglich war. Es werden z. B. „Huflattich, Gänsedistel, Löwenzahn" als Verbreiter des Getreiderostes bezeichnet, weil sie mitten in stark rostigem Getreide ebenfalls stark rostig waren! Verf. hat „trotz Vorkommen von Faulbaum (Frangula Alnus) nur einmal bei Hafer Kronenrost in geringem Maße gefunden"! Von biologischen Arten oder spezialisierten Formen hat Verf. offenbar noch gar nichts gehört, das geht aus mehreren Stellen hervor. Ferner beklagt er sich, daß bis jetzt seiner wiederholt schon gemachten Anregung durch Anstellung von „exakten wissenschaftlichen Versuchen" die Beziehungen zwischen den genannten Kompositen und „dem Getreiderost" festzustellen, nicht Folge gegeben sei.

Nach dieser gänzlich verunglückten Einleitung wendet sich Verf. den Bekämpfungsmethoden zu. Rostempfänglich sind Getreidearten besonders nach reicher Stickstoffdüngung und bei feuchtem Standort. Bei Alt-Wildungen wurde mehrere Jahre nach einander Roggen und Weizen mit 200 kg Viehsalz pro 1 ha gedüngt. Das Salz wurde mit Beginn der Vegetation ausgestreut. Später ersetzte Verf. die Düngung durch Kainit von dem je nach Beschaffenheit des Bodens 1—3 Zentner pro Morgen ($=\frac{1}{4}$ ha) einige Wochen vor der Aussaat gegeben wurden.

Der Erfolg der so gedüngten Felder war groß. Während früher wegen zu reichlichen Rostbefalls nur 2—4 Zentner Korn pro Morgen geerntet wurden, erhielt Verf. nach der Düngung mit Viehsalz oder Kainit bis 20 Zentner Winterweizen, 15 Zentner Sommerweizen und 16 Zentner Roggen-Körner. Auch in anderen Gegenden des Ederkreises soll der Anbau trotz des Rostbefalles wieder lohnend geworden sein, nachdem man die vom Verf. angegebenen Maßnahmen getroffen hatte. K. Müller (Augustenberg.)

Appel, O., Theorie und Praxis der Bekämpfung von Ustilago tritici und Ustilago nuda. (Ber. d. Deutsch. bot. Gesellsch. Bd. 27. 1909. p. 606—610.)

Während man schon seit langer Zeit die sogenannten gedeckten Brandarten und den Haferbrand bekämpfen kann, weil die Brandsporen außen am Saatgut haften, sind derartige Versuche bei dem Weizen- und Gerstenflugbrand bisher nicht sehr günstig ausgefallen, weil diese Brandarten bekanntlich im Samenkorn in Form eines Dauermycels überwintern.

Appel hat schon seit einer Reihe von Jahren Versuche zur Bekämpfung der genannten Brandarten angestellt, aber ein durchschlagender Erfolg scheint ihm erst jetzt geglückt zu sein.

Zur Tötung des Dauermycels kann natürlich nur ein Mittel in Betracht kommen, das in das Samenkorn eindringt, die Keimfähigkeit des Samens aber nicht nachteilig beeinflußt. Durch die Heißwasserbeize, die Jensen in die Praxis einführte, gelang es Appel schon früher, den Brand zu töten. Um aber das Saatgut nicht zu schädigen, mußte die Biologie von Ustilago nuda und U. tritici einerseits und von der Gerste und dem Weizen andererseits genau studiert werden. Hierbei ergaben sich nun für die Praxis bedeutungsvolle Resultate, die eine allgemeine Anwendung der Appelschen Methode zu sichern scheinen. Verf. fand nämlich, daß der Pilz kürzere Zeit beansprucht um zum Wachstum zu schreiten, als der ruhende Samen und daß man deshalb in der Zeit zwischen Pilzkeimung und Samenkeimung den Pilz durch Hitze töten kann, ohne daß das Getreide erheblich in seiner Keimfähigkeit beeinflußt wird.

Man quellt darnach flugbrandhaltiges Getreide zuerst 4—6 Stunden in Wasser von 20—30° ein und erhitzt dann 20—30 Minuten auf 50—54° entweder mit heißer Luft oder mit heißem Wasser. Zu diesem Zwecke hat Verf. schon früher einen Apparat konstruiert, der das Einhalten der angegebenen Temperaturgrade leicht gestattet. K. Müller (Augustenberg).

Stutzer, Vorsichtsmaßregeln gegen das Auswintern landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. (Mitt. d. Deutsch. Landwirtschaftsges. 1909. p. 653.)

Die Pflanzen leiden nach Ansicht des Verf. weniger durch außerordentlich niedrige Temperaturen des Winters, als vielmehr durch häufige rasch wechselnde Temperaturschwankungen im ersten Frühjahr. Hierbei wird der durch die Schneeschmelze noch recht feuchte Boden durch Frost gehoben, um dann wieder nach eingetretener Temperaturerhöhung zusammenzufallen. Die mitgehobenen Pflanzen können beim Senken des Bodens nicht wieder in ihre ursprüngliche Lage zurückkehren, bleiben vielmehr mit teilweise abgerissenen Wurzeln oben liegen und verkommen. Da wir den Boden nicht trocknen noch erwärmen oder sonstwie nach dieser Richtung günstig verändern können, bleibt uns nur übrig das Wurzelsystem selbst widerstandsfähiger zu machen, indem wir die Bildung starker in die Tiefe gehender Wurzeln veranlassen, deren Lockerung und Zerreißen nicht mehr so leicht angängig ist. Zur Erreichung dieses Zieles empfiehlt Verf. eine schwache Düngung mit Chilisalpeter von etwa ½ Ztr. pro Morgen kurz vor dem Drillen oder so bald wie möglich als Kopfdüngung. Andere Stickstoffdünger hält er ihrer langsameren Wirksamkeit wegen nicht für geeignet. Inwieweit sonstige Düngemittel, namentlich das Kali in dem besprochenen Sinne die Pflanzenwurzeln beeinflussen, läßt Verf. dahingestellt, spricht jedoch den Wunsch aus, daß derartige Versuche als dringend notwendig neben der Prüfung der Sortenwinterfestigkeit in die Wege geleitet würden.

(So weit es sich um Kräftigung der Wurzeln handelt, müssen alle leicht löslichen Düngemittel, also auch Superphosphat und Kalisalze, in mehr oder weniger hohem Grade auf die Winterfestigkeit günstig einwirken. Es sollte deshalb schon aus diesem Grunde jeder auch die Kaliphosphatdüngung möglichst noch vor dem Drillen ausführen und sie nur im äußersten Notfalle auf die Wintermonate verschieben. Namentlich der Weizen, um den es sich beim Auswintern in erster Linie handelt, wird sich bei seiner Kalibedürftigkeit durch kräftigere Entwicklung bis zum Eintritt des Frostes für eine derartige Düngung dankbar erweisen. Ref.) Densch (Bromberg).

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Neue Literatur,

zusammengestellt von

Prof. Dr. OTTO HAMANN,

Oberbibliothekar der Kgl. Bibliothek in Berlin.

Allgemeines, Lehrbücher usw.

Conn, W. H., Agricultural bacteriology. 2. edition. Philadelphia 1909. 341 p. 8⁰. 64 Fig. 10 ℳ.

Fischer, E., Referate über die Publikationen, welche auf die schweizerische Flora Bezug haben. (Fortschritte der schweizerischen Floristik 2: Bakterien. Ber. d. Schweizer Bot. Ges. Jg. 18. 1909. 31 p.)

Guiart, J., Précis de Parasitologie. Paris, Baillière et fils. 1910. 628 p. 8⁰. 549 Fig.

History of the Laboratories. (Transvaal Department of agric. the veterinary bacteriological Laboratories. Pretoria 1909. p. 1—17. 13 Taf.

Untersuchungsmethoden, Instrumente usw.

Cantani, Arnold, Über eine praktisch sehr gut verwendbare Methode, albuminhaltige Nährböden für Bakterien zu bereiten. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 53. 1910. Heft 4. p. 471—473.)

Kilduffe, Robert, A new and stable solution of gentian violet for the gram stain. (Journ. American med. Journ. Vol. 53. 1909. No. 24. p. 2002.)

Wrzosek, A., Bemerkungen zur Abhandlung von A. Calderoni: Untersuchungen über Anaërobienzüchtung nach dem Tarozzischen Verfahren. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 53. 1910. Heft 4. p. 476—477.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zu Pflanzen.

Krankheitserregende Bakterien und Parasiten. Pflanzenschutz.

Beck, R., Insekten- und Pilzkalamitäten im Walde. (Tharander forstl. Jahrb. Bd. 60. 1909.)

Carpenter, G. H., Injurious insects and other animals observed in Ireland 1908. (Economic Proc. R. Dublin Soc. Vol. 1. 1909. Part 16. p. 589—611. 5 Taf. u. 8 Fig.)

Cucumber and tomato canker. (Journ. of the board of agric. Vol. 16. 1909. No. 7. p. 579—581.)

Froggatt, Walter W., Locusts in Australia and other Countries. (Agric. Gaz. of New-South-Wales. Vol. 20. 1909. Part. 9. p. 764—772. 1 Taf. u. Fig.)

Grill-Deggendorf, Schild- und Blattlausplage an Zwetschgen- und Pflaumenbeständen in Altbayern. (Prakt. Bl. f. Pflanzenbau u. -schutz. Jg. 7. 1909. Heft 11. p. 137—138.)

Grimm und **Korff**, Über das Auftreten des durch Urophlyctis alfalfae P. Magn. hervorgerufenen Wurzelkrebses der Luzerne in Bayern. (Prakt. Bl. f. Pflanzenbau- u. -Schutz. Jg. 7. 1909. Heft 12. p. 157—161. 2 Fig.)

Gunn, David, Some insects injurious to stored grain. (Transvaal agric. Journ. Vol. 8. 1909. No. 29. p. 77—82.) 6 Taf.

—, Two well-known pests in the Transvaal. (Transvaal agric. Journ. Vol. 8. 1909. No. 29. p. 82—85.)

Gurney, W. B., Cut-worms and grass-worms. (Agric. Gaz. of New-South-Wales. Vol. 20. 1909. Part 9. p. 808. 1. Taf)

Hiltner, Über schlechtes Auflaufen des Roggens. (Prakt. Bl. f. Pflanzenbau u. -schutz. Jg. 7. 1909. Heft 10. p. 126.)

Inoculation for the prevention of anthrax. (Journ. of the board of agric. Vol. 16. 1909. No. 8. p. 648—649.)

Irish blight. (Journ. of agric. of South Australia. Vol. 13. 1909. No. 4. p. 315—316.)

Köck, G., Unsere gegenwärtigen Kenntnisse über die Blattrollkrankheit der Kartoffel. (Monatsch. f. Landw. Jg. 2. 1909. Heft 12. p. 379—388. 3 Fig.)

Korff, Über das Auftreten eines schlimmen Roggenschädlings. (Prakt. Bl. f. Pflanzenbau u. -schutz. Jg. 7. 1909. Heft 10. p. 126—127.)

Löwe, Otto, Die große Birkenblattwespe, Cimbex variabilis. (Prakt. Bl. f. Pflanzenbau-u. schutz. Jg. 7. 1909. Heft 12. p. 161—163.)

Lucerne Tylenchus. (Agric. Journ. of the Cape of good hope. Vol. 35. 1909. No. 4. p. 393—396.)

Neger, F. W., Beobachtungen und Erfahrungen über Erkrankungen einiger Gehölzsamen. (Tharander forstl. Jahrb. Bd. 60. 1909.)

Niisima, Y., Die Scolytiden Hokkaidos unter Berücksichtigung ihrer Bedeutung für Frostschäden. (Journ. of the College of agric. Tohoku Imp. Univ. Sapporo, Japan. Vol. 1. 3909. Part. 2. p. 109—179. 7 Taf. u. 10 Fig.)

Notes on insect, fungus, and other pests. (Journ. of the board. of agric. Vol. 16. 1909. No. 8. p. 642—646. 1 Taf.)

Potato blight precautions. (Journ. of agric. Western Australia. Vol. 18. 1909. Part. 9. p. 652—654. 1 Taf.)

Potato blight and spraying. (Journ. of agric. Western Australia. Vol. 18. 1909. Part 9. p. 654—657, 1 Fig.)

Quinn, Geo, The „Irish" potato blight. (Journ. of agricult. of South Australia. Vol. 13 1909. No. 2. p. 97—105. M. Fig.)

—, Potato blight. (Journ. of agricult. of South Australia. Vol. 13. 1909. No. 3. p. 189—191. 1 Fig.)

Reh, L., Die Schildlauskrankheit der Kokospalmen. (Tropenpflanzer. Jg. 13. 1909. No. 10. p. 478—483.)

Schneider, Georg, Infektionsversuche mit Chrysophlyctis endobiotica, dem Erreger des Kartoffelkrebses. (Dtsche. landw. Presse. Jg. 36. 1909. No. 88. p. 940—941. 4 Fig.)

Shoebotham, J. W., List of injurious and beneficial insects and other animals received 1908. (Journ. of the Cooper Research Laborat. No. 1. Berkhamsted 1909.)

Theiler, Arnold, Stock diseases carried by flies. (Transvaal agric. Journ. Vol. 8. 1909. No. 29. p. 41—51.)

Theobald, Fred V., The insect and allied pests of the Hop. (Journ. of the board of agric. Vol. 16. 1909. No. 7. p. 555—571; No. 8. p. 617—628. 7 Taf.)

Thomsen, F., Some insect pests of fruit trees. (Transvaal agric. Journ. Vol. 8. 1909. No. 29. p. 87—94.)

Tidswell, F. and **Harvey, T.,** The potato blight. Agric. Gaz. of New-South-Wales. Vol. 20. 1909. Part. 9. p. 809—811.)

Ulrich, P., Der Kleekrebs. (Der Landbote. Jg. 30. 1909. No. 41. p. 919—921. 3 Fig.)

Voges, Ernst, Der Klappenschorf (Pseudopeziza medicaginis Sacc.) ein gefährlicher Parasit von Luzerne und Klee. (Dtsche. landw. Presse. Jg. 36. 1909. No. 80. p. 854—855. M. Fig.)

Entwicklungshemmung und Vernichtung der Bakterien und Parasiten.

Crawford, Alex., Methods of destroying rabbits generally adopted. (Journ. of agric. Western Australia. Vol. 18. 1909. Part. 9. p. 633—638.)

Jösting, Verbreitung und Bekämpfung des Kartoffelkrebses. (Dtsche. landw. Presse. Jg. 36. 1909. No. 88. p. 941—942. 1 Fig.)

Maisonneuve, P., Moreau, L., Vinet, E., La lutte contre la et Cochylis. (Moniteur vinicole. Année 47. 1910. No. 838. p. 6—11.)

Müller, J., Die Bekämpfung der Obstschädlinge während des Winters. (Landw. Ztschr. Jg. 37. 1909. No. 49. p. 1137—1138.)

O., Ein neuer Peronosporaspritzen-Zerstäuber. (Allg. Wein-Ztg. Jg. 27. 1909. No. 48. p. 508.)

Oetken, W., Flugbrandbekämpfungsversuche, insbesondere bei Sommerweizen. (Ill. landw. Ztg. Jg. 29. 1909. No. 83. p. 783—784.)

Protection of fruitgrowers. Sale of insecticides. (Journ. of agricult. of South Australia. Vol. 13. 1909. No. 4. p. 316—317. 1 Fig.)

Summers, W. L., Destruction of locusts. (Journ. of agricult. of South Australia. Vol. 13. 1909. No. 4. p. 297—301. 9 Fig.)

Trillat et **Legendre, J.,** Sur la destruction des mouches par le formol. (Bull. Soc. pathol. exot. Bd. 1. 1908. p. 610—613.)

Inhalt.

Original-Abhandlungen.

Klöcker, Alb., Invertin und Sporenbildung bei Saccharomyces apiculatus-Formen, p. 513.

Mitscherlich, Eilh. Alfred, Bakterienkult, p. 513.

Zusammenfassende Übersichten.

Stift, A., Über im Jahre 1909 veröffentlichte bemerkenswerte Arbeiten und Mitteilungen auf dem Gebiete der Zuckerrüben- und Kartoffelkrankheiten, p. 520.

Referate.

Bernard, N., L'évolution dans la symbiose. Les Orchidées et leurs champignons commensaux, p. 570.

Börner, Karl, Über Chermesiden. VI. Cholodkovskya, Aphrastasia und Gillettea, p. 567.

Börner, Karl, Über Chermesiden. VII. Cnaphalodes lapponicus (Chol.), p. 567.

Ernst, A., und **Schmid, E.,** Embryosackentwicklung und Befruchtung bei Rafflesia Patma Bl., p. 570.

Griffon, E., Sur le rôle des bacilles fluorescents de Flügge en pathologie végétale, p. 567.

Harden, Arthur, and **Joung, W. J.,** The alcoholic ferment of yeast-juice. Part IV. The fermentation of glucose, mannose and fructose by yeast-juice, p. 561.

Heinricher, E., Beiträge zur Kenntnis der Rafflesiaceae. I., p. 569.

Kikkoji, F., Beiträge zur Kenntnis der Autolyse, p. 559.

Korff, Über das Auftreten des durch Urophlyctis Alfalfae P. Magn. hervorgerufenen Wurzelkrebses der Luzerne in Bayern, p. 563.

Münch, E., Über die Lebensweise des „Winterpilzes“ Collybia velutipes Curt, p. 566.

Renshaw, R., und **Atkins, K. N.,** Bactericidal properties of lecithins and choline salts, p. 559.

Reuter, Enzo, Zur Morphologie und Ontogenie der Acariden mit besonderer Berücksichtigung von Pediculopsis Graminum (E. Reut.), p. 568.

Stämpfli, Ruth, Untersuchungen über die Deformationen, welche bei einigen Pflanzen durch Uredineen hervorgerufen werden, p. 561.

Steglich, Die Übertragung des Weizensteinbrandes auf den Pflanzenbestand der Weizenfelder durch infizierten Stalldünger, Samen und Ackerboden, p. 562.

Störmer, Die Krankheiten der Rüben im Jahre 1909, p. 564.

Takemuza, M., Über die Einwirkung von proteolytischen Fermenten auf Protamine, p. 560.

Vuillemin, P., Valeur morphologique et biologique des tubercules radicaux des Légumineuses, p. 561.

Wakefield, E., Über die Bedingungen der Fruchtkörperbildung, sowie das Auftreten fertiler und steriler Stämme bei Hymenomyceten, p. 565.

Wilcox, E. M., and **Stevenson, Nelle,** Report of the Nebraska seed laboratory, p. 570.

Entwicklungshemmung und Vernichtung der Bakterien etc.

Appel, O., Theorie und Praxis der Bekämpfung von Ustilago tritici und Ustilago nuda, p. 572.

Stutzer, Vorsichtsmaßregeln gegen das Auswintern landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. p. 573.

Ulrichs, Die Bekämpfung der Getreideroste, p. 572.

Neue Literatur, p. 575.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klischees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena einzusenden.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

Abgeschlossen am 4. März 1910.

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 26. No. 20|24.

Nachdruck verboten.

Remarques critiques sur différentes publications parues récemment sur la cytologie des levûres et quelques observations nouvelles sur la structure de ces champignons.

Par **A. Guilliermond.**

Avec 6 figures en texte.

Depuis la publication de nos recherches (1), la question de la cytologie des levûres a été reprise par un certain nombre d'auteurs.

Dans une étude très consciencieuse, Swellengrebel (21) décrit, dans le bourgeonnement du S. cerevisiæ, une mitose caractérisée par la présence de stades mono-asters et de stades double-asters avec fuseau achromatique.'

De son côté Fuhrmann (3) arrive à des conclusions analogues pour le S. ellipsoideus: il observe une série de stades karyokinétiques représentés par des figures volumineuses et très nettes qui lui ont même permis de compter les chromosomes: ceux-ci lui paraissent être au nombre de quatre.

Van Hest (4), dans deux longs articles accompagnés de microphotographies, cherche à démontrer que ce qui est regardé dans les levûres comme une vacuole est dû en réalité à une illusion d'optique. Ce n'est qu'une „pseudovacuole," qui resulte de la zone d'ombre projetée par la membrane sur la périphérie de la cellule. La zone d'ombre a donc été considérée comme le cytoplasme: la partie hyaline du centre de la cellule qui se trouve entourée par cette zone simule une vacuole et a été prise pour telle. L'auteur fait découler de cette conclusion erronée une série de déductions plus qu'étranges sur lesquels il serait surperflu d'insister.

Tout dernièrement enfin, Kohl (5), dans une note préliminaire et dans son livre „Die Hefepilze", donne quelques renseignements sur la cytologie des levûres.

Il constate dans la cellule des levûres deux sortes de vacuoles: les unes à contenu clair renferment à leur intérieur des granules réfringents, animés d'un mouvement de rotation et qui correspondent aux corpuscules métachromatiques. Il considère les corpuscules métachromatiques comme des nucléoprotéides qui serviraient de matière de réserve au noyau. Les autres vacuoles offrent un contenu granuleux et opaque; ce sont ces dernières qui renferment le glycogène. Jamais on n'observe à la fois dans une même vacuole des corpuscules métachromatiques et du glycogène.

En outre Kohl signale dans le cytoplasme, sur le pourtour des vacuoles, la présence d'un grand nombre de granules à contours cristallins, distincts des corpuscules métachromatiques. Il les considère comme des cristalloïdes de protéine qu'il assimile à ceux des grains d'aleurone et aux "Cyanophycinkörper" des Cyanophycées.

Le noyau se trouve situé à la périphérie de la cellule et offre un diamètre plus considérable que celui du cytoplasme, aussi proéminet-il souvent dans la vacuole. Il est limité par une membrane colorée et renferme dans son nucléoplasme un gros cristalloïde de protéine et une charpente chromatique peu visible.

Pendant la période active de la fermentation, l'auteur observe une forte accumulation de glycogène dans les cellules: au contraire dans la levûre à l'état de repos, il ne constate que très peu ou pas de glycogène. De même lors de la sporulation les cellules offrent peu de glycogène et celui ci disparait un peu avant la formation des spores; enfin les spores n'en renferment jamais. Kohl en conclut que le glycogène, tout en étant parfois une matière de réserve pour la cellule, doit être surtout considéré comme ayant un rôle actif dans la fermentation: il constituerait un produit intermédiaire entre le sucre et l'alcool. Le sucre absorbé par la levûre se transformerait en glycogène et celui ci serait ensuite hydrolysé, puis dédoublé par la zymase en alcool et acide carbonique.

La division du noyau pendant le bourgeonnement s'effectue toujours par amitose (allongement suivi d'étranglement donnant des figures en haltère).

Lors de la sporulation, on remarque une accumulation dans les cellules mères des asques de globules de graisse et de cristalloïdes de protéine. Kohl insiste particulièrement sur l'évolution de ces derniers dans la formation des spores. Les cristalloïdes sont répartis en très grande quantité dans le cytoplasme de la cellule mère: lors de l'apparition des spores, ils diminuent de volume et s'agglomèrent autour de ces dernières avant la formation de leur membrane pour être finalement absorbés par elles. Ils semblent donc jouer un rôle dans la formation de la membrane des spores.

La division du noyau dans la sporulation s'accomplit toujours suivant le mode direct: le noyau s'allonge et se renfle à ses deux extrémités, produisant un haltère qui traverse la cellule suivant son axe longitudinal. Les deux têtes de l'haltère deviennent les noyaux des deux spores, s'il ne s'en forme que deux. Dans le cas où le nombre des spores est de trois, l'une des têtes de l'haltère produit un second haltère perpendiculaire au premier qui fournit deux noyaux. S'il y a formation de quatre spores, les deux têtes de l'haltère fournissent chacune un haltère secondaire pour donner quatre noyaux. Remarquons enfin que Kohl décrit, comme Möller, un "noyau extrasporaire". Mais d'après l'auteur, ce noyau n'est pas constant et ne se rencontrerait que dans quelques cas. Il n'existe, en effet, que lorsque'un des noyaux résultant de la division qui précède la sporulation reste inutilisé à la formation des spores. En ce cas, il subsiste dans l'asque jusqu'à la germination des spores où l'on peut le rencontrer entre les spores en voie de bourgeonnement.

Nous avons repris les observations de Swellengrebel et de Fuhrmann, pensant que peut-être il existerait, à côté des divisions amitotiques que nous avions décrites dans nos recherches antérieures, des divisions indirectes qui auraient échappées à notre examen, d'autant plus que dans un dernier mémoire (5) nous avions aperçu dans Villia Saturnus des figures de division nucléaire qui paraissaient se rapporter à des anaphases de mitose. Mais les résultats que nous avons obtenus, confirment entièrement nos premières observations.

Nous avons toujours constaté dans le S. cerevisiæ et dans le S. ellipsoideus, examinés à différents stades du développement et avec le plus grand soin, que le noyau se divise uniquement par amitose (allongement suivi d'étranglement) pendant le bourgeonnement. Les figures que nous reproduisons ici en donnent une preuve indéniable (Figure I).

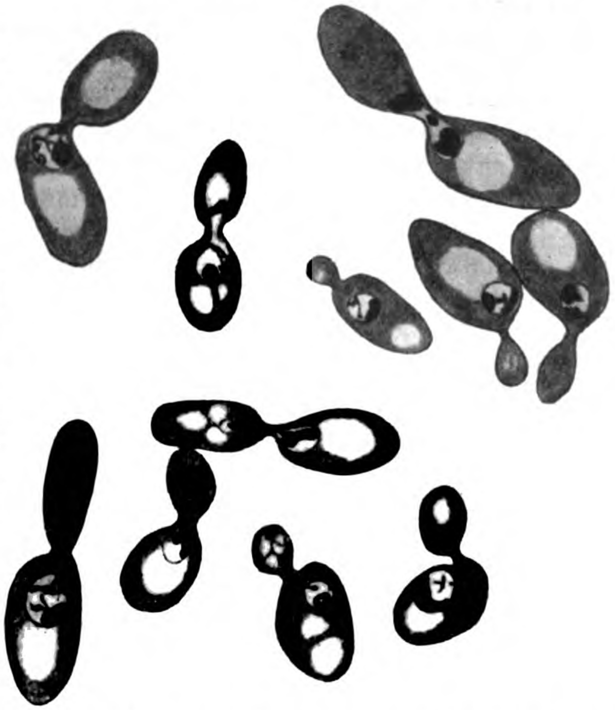


Figure 1. S. ellipsoïdeus — Différents stades du bourgeonnement et de la division nucléaire. —

Ce processus de division semble être très répandu dans les levûres: nous l'avons signalé dans notre dernier mémoire (6) chez le S. Ludwigii et la levûre de Johannisberg II. Nous l'avons rencontré enfin tout dernièrement dans le Saccharomycopsis capsularis et dans les Endomycétées (7). Le cas de Villia Saturnus semble donc être exceptionnel, encore n'est il pas démontré que les figures que nous avons décrites dans celle levûre correspondent bien à une mitose.

Ainsi les résultats de Swellengrebel et de Fuhrmann ne peuvent donc s'expliquer que par une interprétation erronée; il semble qu'une partie des figures attribuées par ces auteurs à des stades de mitose se rapportent seulement à différents états du noyau dont la structure est très variable d'une cellule à l'autre. Nous ferons remarquer d'ailleurs que le noyau ne commence sa division que lorsque le bourgeon a déjà presque achevé son développement. Il existe une grande indépendance entre la formation du bourgeon et la division nucléaire, fait que nous avons déjà constaté d'ailleurs dans nos recherches antérieures. Or Swellengrebel et surtout Fuhrmann prétendent au contraire que les divisions nucléaires précédent presque toujours la formation du bourgeon, ce qui indique nettement que ce qu'ils considèrent comme se rapportant à une mitose ne doit pas être attribué à la division nucléaire, mais résulte probablement de certaines dispositions présentées par la charpente chromatique.

Nous passerons sous silence les observations de van Hest, qui ne méritent pas d'être discutées ici.

Quant résultats de Kohl, nous ferons remarquer qu'un grand nombre d'entre eux vérifient entièrement nos recherches antérieures. Comme nous, Kohl décrit un noyau avec structure différenciée, se divisant par amitose dans le bourgeonnement, et deux sortes de vacuoles, les unes hyalines, contenant des corpuscules métachromatiques, matières de réserve, et les autres à contenu opaque et granuleux renfermant du glycogène.

Cependant les résultats de Kohl diffèrent des notres sur plusieurs points. Tout d'abord, d'après cet auteur le noyau renferme une substance chromatique à peine visible et un énorme cristalloïde de protéine. Selon nous, il contient un nucléoplasme dans lequel se trouve un gros nucléole et une charpente chromatique plus ou moins bien différenciable. De plus pour Kohl la division nucléaire dans la sporulation, est une amitose, tandis que pour nous, bien qu'il soit impossible de la [suivre dans ses détails, cette division nous semblerait plutôt se rapporter à une mitose.

Pour ce qui concerne les grains de secrétion, Kohl distingue des cristalloïdes de protéine très abondants dans le cytoplasme et des corpuscules métachromatiques localisés dans les vacuoles. Lors de la sporulation les premiers s'accumulent en grand nombre dans les cellules mères des asques et subistent dans l'épiplasme après la formation des spores pour être absorbés plus tard par ces dernières et servir vraisemblablement à la formation de leur membrane. Enfin l'asque ne contient pas ou peu de glycogène, mais seulement une grande abondance de graisses.

D'après nous au contraire, il n'existe dans les levûres comme grains de secrétion que des corpuscules métachromatiques et ce sont ceux-ci qui s'accumulent dans les asques et servent à l'alimentation des spores en même temps que le glycogène qui s'y trouve toujours en grande quantité.

Enfin lors de la sporulation, Kohl observe sous un noyau extrasporaire dont la présence n'est pas générale, mais fréquente. Au contraire, d'après nos observations, il n'existe jamais de noyau extrasporaire.

Nous avons donc jugé utile pour résoudre ces diverses contradictions de reprendre l'étude cytologique des levûres. Pour cela nous avons choisi le S. cerevisiæ dont la dimension est particulièrement favorable à une étude de cet ordre.

Les résultats que nous avons obtenus ont à peu près confirmés nos premières observations. Le noyau est bien formé d'un gros nucléole et d'une charpente chromatique localisés dans un nucléohyaloplasme limité par une membrane colorée. Le nucléole a parfois une forme irrégulière: tantôt, il présente l'aspect d'un croissant accolé à la membrane du noyau, tantôt il est réuni à des trabécules de la charpente chromatique qui viennent s'appliquer contre lui et lui donnent une forme un peu étoilée. Mais en aucun cas, il n'offre l'aspect d'un cristalloïde; il présente tout à fait les caractères d'un nucléole et il est illégitime de le considérer comme un cristalloïde de protéine.

Cependant, en ce qui concerne les grains de sécrétion, nos nouvelles observations ont confirmé une partie des vues de Kohl. Il existe bien en effet, en dehors des corpuscules métachromatiques localisés presque uniquement dans les vacuoles, des grains de sécrétion qui sont toujours situés dans la trame cytoplasmique, mais ces derniers, difficilement différenciables, n'avaient pas jusqu'ici attiré notre attention. Cependant Wager (8) avait constaté déjà la présence de ces granulations qu'il considérait aussi comme des grains de protéine.

Au début de la fermentation, ces granulations sont absentes ou peu nombreuses; elles apparaissent surtout vers le milieu de la fermentation, au bout de vingt quatre heures. Si à ce moment, on colore des cellules vivantes par le rouge neutre, les vacuoles prennent une teinte rouge diffuse et les corpuscules métachromatiques[1]) situés au centre ou à la périphérie des vacuoles fixent énergiquement le colorant et deviennent rouge foncé. Le noyau et le cytoplasme restent absolument incolores (Figure 2). La plupart des colorants vitaux (Bleu de méthylène, Bleu de Nil, Bleu de toluidine) donnent des résultats analogues et se fixent, électivement sur les corpuscules métachromatiques. Avec ces différentes teintures, les corpuscules métachromatiques se colorent, tantôt uniformément, tantôt partiellement. Dans ce dernier cas, la coloration est périphérique et le centre des corpuscules reste incolore; parfois même la coloration ne s'effectue sur une partie de la périphérie, formant une sorte de croissant. Woronichin (9) a déja constaté des colorations semblables pour les corpuscules métachromatiques de diverses moisissures.

---

[1]) Les corpuscules métachromatiques dont nous avons été le premier à montrer l'importance et le rôle de matière de réserve dans une série de notes préliminaires (Académie des Sciences) parues dès 1901 et dans plusieurs mémoires datant de 1902 et de 1903, ont fait l'objet en 1904, d'un nouveau travail de A. Meyer (Botanische Zeitung). Cet auteur les a désigné sous le nom de grains de

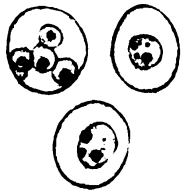


Figure 2. Cellules de S. cerevisiæ au début de la fermentation, cocolorées sur le frais par le rouge neutre. Le cytoplasme reste incolore, les corpuscules métachromatiques sont fortement colorés et les vacuoles qui les renferment prennent une teinte diffuse.

On observe, en outre, des granulations brillantes uniquement localisées dans le cytoplasme qui restent incolores; celles-ci sont distinctes des corpuscules métachromatiques. (Figure 3.) Elles ne présentent pas non plus les propriétés des graisses.

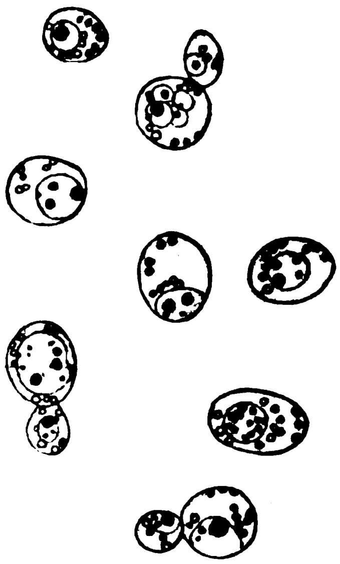


Figure 3. Cellules de S. cerevisiæ après 24 heures de fermentation, colorées sur le frais par le rouge neutre. Les corpuscules métachromatiques sont colorés électivement, et les vacuoles qui les renferment d'une manière diffuse. Dans le cytoplasme les grains basophiles apparaissent comme des corps brillants, et ne fixent pas le rouge neutre.

Si l'on laisse séjourner quelques temps des cellules vivantes dans une solution très diluée de bleu de Nil, celles-ci finissent par être altérées par le colorant et par mourir. Dès la mort de la cellule, le noyau et les granules du cytoplasme qui étaient restés jusqu' à ce moment incolores, fixent la teinture. Les granules prennent une teinte bleu pâle qui les distingue nettement des corpuscules métachromatiques colorés en rouge violacé. C'est donc là une coloration post-vitale (Figure 4).

---

volutine, parcequ'ils ont été observé en 1902 par son élève Grimme dans le Spirillum volutans où ils sont particulièrement abondants. Cependant nous avions cru devoir, dans nos recherches très antérieures à celles de A. Meyer, conserver à ces corps le nom de corpuscules métachromatiques donné par Babès qui les a découvert dans les Bactéries. Nous tenons à protester contre la substitution du nom de grains de volutine qui n'a aucune signification, celui de corpuscules métachromatiques qui a la priorité et qui en outre a le mérite d'indiquer les propriétés caractéristiques de ces corps. Aussi proposons nous de supprimer définitivement le nom de grains de volutine et de conserver celui de corpuscules métachromatiques. On pourra désigner la substance qui compose les corpuscules métachromatiques sous le nom de métachromatine au lieu de volutine, comme l'ont proposé dernièrement Fantham et Porter (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 20. 1909, Heft 3). Nous ajouterons que c'est à tort que M. Zacharias (Progressus rei botanicae. 1909), faisant allusion sans doute au terme de corpuscules métachromatiques, nous reproche d'avoir compliqué la question en y introduisant un vocabulaire nouveau. C'est à A. Meyer et non à nous que ce reproche devrait être adressé.

Ces granulations du cytoplasme sont difficiles à mettre en évidence après fixation. Cependant elles se colorent intensivement avec l'hématoxyline ferrique (Figure 5). L'hématéine et les colorants basiques les colorent, mais d'une manière un peu diffuse. Enfin, elles ne fixent pas les colorants acides et peuvent être considérés comme basophiles. Nous les désignerons donc provisoirement sous le nom de „grains basophiles". Elles offrent des aspects irréguliers, parfois anguleux, mais elles n'ont pas de forme cristalline et on ne doit pas les considérer avec Kohl comme des cristalloïdes. Le fait qu'elles sont surtout abodantesn dans la période active de la fermentation pourrait faire penser qu'ils ont un rôle dans la sécrétion de la zymase. Cependant, elles semblent également exister, en moindre quantité, il est vrai, dans l'épiplasme des asques. Contrairement à l'avis de Kohl, les grains basophiles n'offrent pas les caractères microchimiques des grains de protéine de l'aleurone (8) qui se colorent indifféremment par les colorants acides et basiques et qui fixent énergiquement le rouge neutre. Ils ne nous paraissent pas correspondre non plus aux „Cyanophycinkörper"[1]) des Cyanophycées que Kohl assimile également, mais à tort selon nous, à des cristalloïdes de protéine (10). Ce sont cependant des matières albuminoïdes.

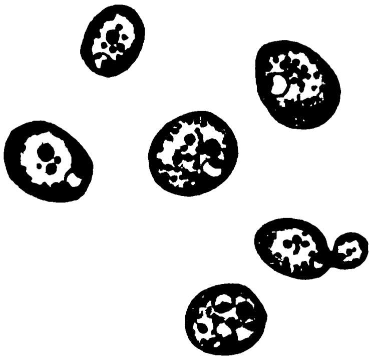


Figure 4. Cellules de S. cerevisiæ colorées sur le frais par le bleu de Nil après 24 heures de fermentation. Les cellules sont mortes par suite de l'action prolongée du colorant. Les corpuscules métachromatiques sont fortement colorées en rouge violacé. Le noyau et les grains basophiles prennent une teinte bleu diffuse.

Nos observations nous ont montré qu'il faut distinguer pendant la fermentation quatre stades très distincts dans la structure des levûres, caractérisés chacun par la plus ou moins grande abondance de granulations basophiles dans le cytoplasme, par la plus ou moins grande quantité de glycogène et par des variations de chromaticité du noyau.

Stade I. Au début de la fermentation, la cellule offre une ou parfois plusieures petites vacuoles remplies de corpuscules métachromatiques. Le cytoplasme ne renferme pas ou peu de granulations basophiles. Le noyau est situé sur le côté de la cellule et montre très nettement sa structure (Figure 5, 1 et 2).

Stade II. Plus tard, vers le deuxième jour et vers le milieu de la fermentation, à côté de la vacuole à corpuscules métachromatiques, apparaissent de petites vacuoles remplies de glycogène. L'ensemble du cytoplasme présente une structure alvéolaire dont la trame est remplie d'un grand nombre de grains basophiles. Le noyau se place souvent vers le milieu de la cellule: il subit une sorte de gonflement et affecte parfois des formes un peu amiboides (Figure 5, 3 à 10).

---

[1]) Les „Cyanophycinkörper" ne peuvent être assimilés aux cristalloïdes de protéine dont ils diffèrent par le fait qu'ils ne fixent pas les colorants acides. Ils ne présentent d'ailleurs pas de forme de cristalloïdes. Nous avons signalé au contraire dans le corps central des Cyanophycées de grosses sphères qui offrent les caractères de la protéine (11).

Stade III. Dans une troisième phase, qui se manifeste au bout de quarante huit heures, les petites vacuoles glycogéniques se fusionnent en une grosse vacuole qui finit par envahir toute la cellule. Celle-ci prend alors l'aspect d'une sorte de glande à glycogène. Le cytoplasme, le noyau et la vacuole à corpuscules métachromatiques sont refoulés à la périphérie où ils forment une sorte de calotte: tout le reste de la cellule est occupé par la vacuole glycogénique. Le noyau subit à ce stade une importante variation de chromaticité: il fixe même si énergiquement les colorants qu'il prend un aspect homogène et qu'il devient impossible de distinguer sa structure. Les grains basophiles disparaissent presque complétement et les corpuscules métachromatiques diminuent de nombre et apparaissent situés dans une petite vacuole comprimée dans le cytoplasme pariétale par la vacuole glycogènique. Cette dernière offre un contenu opaque et se montre remplie de petits grains qui lui donnent un aspect granuleux. Ces petits grains sont difficilement visibles à l'état frais et se colorent de manière diffuse par la plupart des colorants basiques. Ces corps, que nous avions signalé et figuré dans nos premières recherches, se distinguent des grains basophiles du cytoplasme que par leur moindre affinité pour les colorants et par leurs plus petites dimensions. Ils paraissent résulter de la transformation des grains basophiles du cytoplasme.

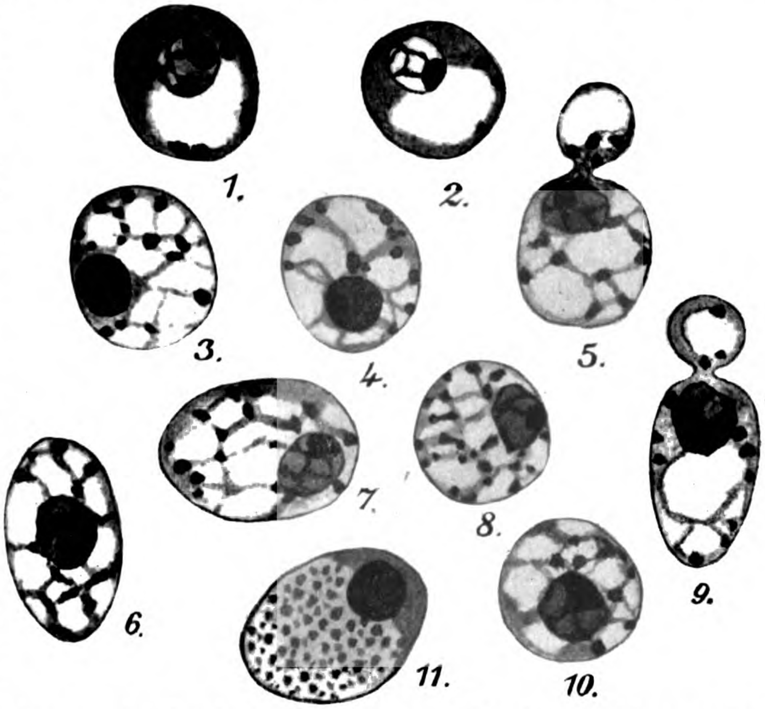


Figure 5. Saccharomyces cerevisiæ (Piroformol, hématoxyline ferrique) 1—2 — cellules au début de la fermentation, 3—10 — cellules après 24 heures de fermentation, montrant un cytoplasme alvéolaire avec grains basophiles (11) — cellule après 48 heures — montrant une vacuole glycogénique remplie de petits grains faiblement colorables (Grossissement).

Stades IV. Dans un dernier stade, les cellules reprennent une structure voisine de celle qu'elles avaient au début de la fermentation. Le glycogène et la vacuole qui le renfermait disparaissent graduellement; le noyau reste sur un côté de la cellule, dont le centre est occupé par une grosse vacuole contenant quelques corpuscules métachromatiques.

En ce qui concerne la sporulation, nous ferons remarquer que, contrairement à l'opinion de Kohl, les cellules destinées à sporuler renferment une grande quantité de glycogène et celui-ci disparait graduellement au cours de la maturation des spores. Pendant ce temps, on constate au contraire l'apparition de glycogène dans les spores qui au début de leur formation n'en contenaient pas. Tout se passe d'ailleurs comme dans l'asque des Ascomycètes supérieurs et, si l'on peut admettre avec Kohl que le glycogène sert de produit intermédiaire entre le sucre et l'alcool pendant la fermentation alcoolique, il est hors de doute qu'il joue un rôle important dans la formation des spores: il constitue une matière de réserve dont une partie est utilisée à la construction des spores et dont l'autre s'emmagasine dans les spores adultes pour être consommée lors de leur germination. A ce point de vue le glycogène a un rôle analogue à celui des graisses et corpuscules métachromatiques qui s'accumulent également dans les cellules mères des asques et sont absorbées ensuite par les spores.

Les grains basophiles, que Kohl attribue à des cristalloïdes de protéine, ne paraissent pas avoir un rôle important dans la sporulation. Il semble résulter cependant des nouvelles observations que nous avons faites, que ces corps peuvent exister dans l'épiplasme, mais ils n'y sont jamais très abondants. Ce qui domine dans l'épiplasme, en dehors du glycogène, c'est la présence d'un nombre considérable de corpuscules métachromatiques qui sont absorbés par les spores pendant leur maturation et dont une partie reste inutilisée dans l'intérieur des spores pour servir lors de leur germination. Nous avons longuement décrit dans nos recherches ultérieures l'évolution de ces corps dans la sporulation, leur accumulation dans les cellules mères des asques, leur accolement autour de la membrane des spores et les phénomènes de pulvérisation et de dissolution qu'ils subissent au moment de leur absorption par les spores. Il ne sera donc pas nécessaire d'y revenir ici. Nous nous bornerons seulement à faire remarquer que les corps décrits par Kohl dans l'épiplasme paraissent correspondre aux corpuscules métachromatiques et qu'il est très vraisemblable de penser que cet auteur a confondu ici ce qu'il désigne sous le nom de cristalloïdes de protéine avec les corpuscules métachromatiques dont nous avons montré le rôle important dans la formation des spores.

Quant aux phénomènes nucléaires de la sporulation, nous n'aurons rien à ajouter à nos observations antérieures, sinon à les confirmer d'une manière complète. Les observations que nous venons de faire (7) sur la formation de l'asque des Endomycétées, ont d'ailleurs apporté une vérification à notre interprétation, car les phénomènes y sont en tous points analogues à ceux qui se produisent dans l'asque des levûres.

Contrairement à ce que Kohl avance, il n'est pas possible avec la technique actuelle, de suivre le détail des divisions nucléaires qui s'opèrent dans l'asque, étant donné la petitesse des noyaux. On ne peut observer que des figures à deux, puis à quatre petits noyaux, très rapprochés l'un de l'autre et entourés de cytoplasme très colorable. Parfois cependant, lorsqu'on examine une cellule mère bien colorée à un très fort grossissement, on observe des figures qui sembleraient attribuables à des stades de mitoses. Tout porte à croire d'ailleurs que la division nucléaire de l'asque est une mitose, d'abord parce que si elle s'opérait par amitose, elle donnerait lieu à des figures en haltère qui seraient facilement discernables, et ensuite parce qu'il est vraisemblable d'admettre, d'après ce que l'on sait de la nature de l'asque, que la division s'y effectue par mitose.

Les figures d'amitose décrites par Kohl sur des préparations d'ailleurs très contractées par un séjour de 24 heures dans le chloroforme (méthode imaginée par Kohl pour débarasser la cellule de ses graisses et de ses lécithines) représentent, à notre avis, certains processus cytoplasmiques qui accompagnent la division nucléaire. En effet, le noyau de la cellule mère de l'asque est toujours placé sur un côté latéral ou au centre de la cellule et se trouve entouré d'une zone de cytoplasme très dense et très colorable, tout le reste de la cellule renfermant un cytoplasme alvéolaire à larges alvéoles et à trame peu chromophile. Après la première division nucléaire, les deux noyaux fils qui en dérivent s'écartent et vont ordinairement se placer aux deux extrémités de la cellule. Il sont suivis dans ce mouvement par la zone cytoplasme très dense (plasme sporogène) qui entourait le noyau primitif. Cela donne donc lieu à une figure où les deux noyaux fils sont placés, à chaque pôle de la cellule, entourés chacun d'une zone de plasme sporogène et reliés l'un à l'autre par un mince filet de ce plasme. L'ensemble de cette figure présente donc l'aspect d'un haltère. Lorsqu'il se forme quatre spores, on constate bientôt une seconde division nucléaire qui produit deux noyaux fils dans les deux masses de plasme sporogène qui entouraient aux pôles de la cellule les deux noyaux de la première division. Après cette seconde division, les deux noyaux de chaque pôle entourés par une même zone de plasme sporogène s'écartent légèrement l'un de l'autre et le plasme sporogène, qui les entourait, se concentre autour de chacun d'eux pour délimiter les ébauches des spores. Dans les stades qui précèdent cette délimitation, il arrive que les deux noyaux se trouvent entourés chacun d'une zone de plasme sporogène et que les deux zones ainsi concentrées autour de chaque noyau restent reliées quelques temps l'une à l'autre par un mince filet cytoplasmique et présentent l'aspect d'un haltère.

Ce sont donc, à notre avis, ces figures formées par la concentration du plasme sporogène autour des noyaux que Kohl a pris pour des figures de divisions nucléaires et ceci se comprend d'autant mieux que l'action du chloroforme a dû déterminer une forte contraction du cytoplasme dans les préparations de cet auteur. C'est d'ailleurs également de la même manière que peuvent s'expliquer les figures de divisions nucléaires décrites autrefois par Janssens et Leblanc (12) et plus tard par Wager (8) et attribués par ces auteurs à des divisions intermédiaires entre la mitose et l'amitose.

Enfin, nous ferons remarquer en terminant, qu'en aucun cas, on ne peut constater dans les préparations convenablement fixées et colorées, l'existence d'un noyau extrasporaire. Les résultats de Kohl à ce point de vue encore sont donc imputables à une erreur d'interprétation. Souvent, on observe autour des spores quelques gros corpuscules métachromatiques qui n'ont pas été absorbés par les spores et qu'une observation incomplète pourrait amener à attribuer à des noyaux extrasporaires et c'est sans doute là qu'il faut chercher l'explication de l'erreur de Kohl.

Remarques sur la conjugaison des spores de la levûre de Johannisberg II.

Nous profiterons enfin de ce que l'occasion nous est donnée de revenir sur les levûres, pour signaler quelques observations nouvelles que nous (6) avons eu l'occasion de faire sur la conjugaison qui s'effectue entre les spores de la levûre de Johannisberg II. On se souvient que dans cette levûre nous avons montré que la plupart des spores se fusionnent deux à deux avant de germer et que cette fusion accompagnée de fusion nucléaire doit être considérée comme un processus sexuel.

Parmi les spores qui se conjuguent, dans la plupart des cas, la fusion nucléaire (Figure 6, 2 et 4) se produit au début de la réunion des deux spores, puis celle-ci opérée, le canal de copulation germe en donnant par bourgeonnements une série de cellules de levûres. Mais dans certains cas, le bourgeonnement est indépendant de la fusion nucléaire qui peut s'opérer tardivement alors que le canal de copulation a déjà commencé la formation de son premier bourgeon (Figure 6—3). Enfin il peut même arriver, mais beaucoup plus rarement que la fusion nucléaire ne se produise pas.

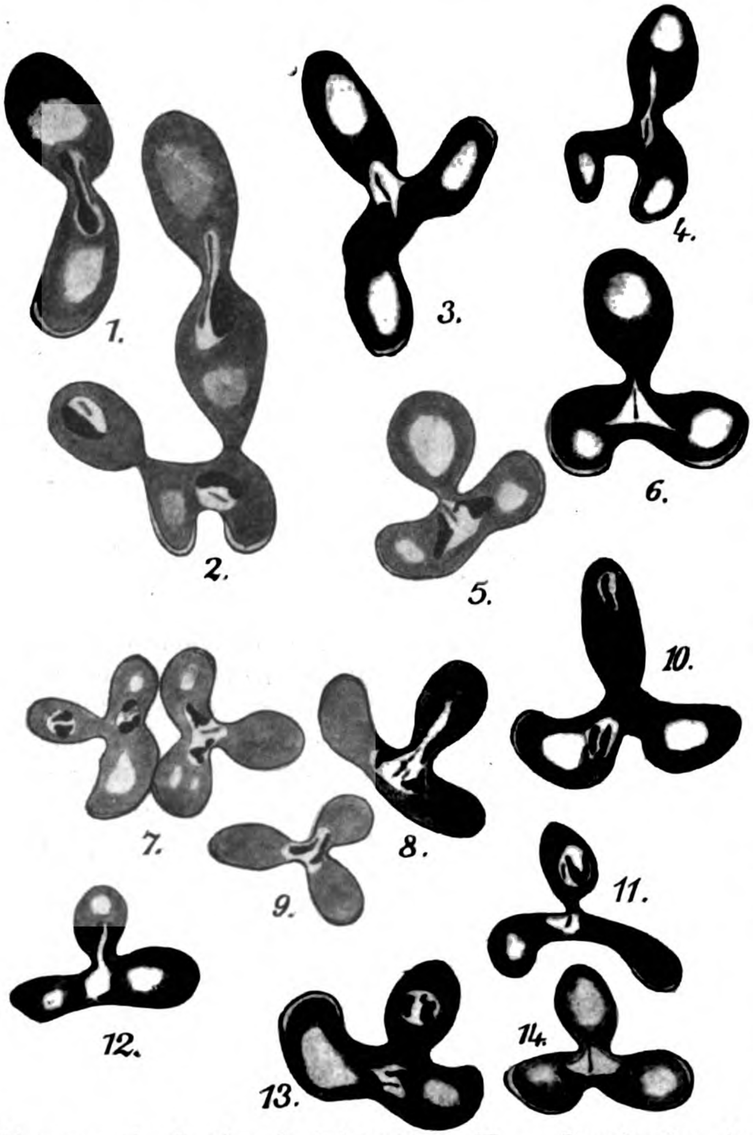


Figure 6. Levûre de Johannisberg II — Germination des spores — (Perenyi, hématoxyline ferrique) — 1 spores germant isolément aux noyau en voie d'amitose — 2 et 4 deux spores fusionnées en voie de bourgeonnement. Les noyaux des spores se sont fusionnés — 3 à 14 — spores fusionnées en voie de bourgeonnement, dans lesquels la fusion nucléaire ne parait s'effectuer que pendant les premiers stades du bourgeonnement.

Nous n'avions pas pu voir exactement ce qui se passe dans ce dernier cas. Il nous avait semblé cependant que l'un des deux noyaux apportés par les deux gamètes pénétrait dans le jeune bourgeon, tandis que l'autre restait dans la zygospore. Il y aurait donc eu en somme une sorte de parthénogénèse.

L'étude plus détaillée de ce phénomène nous a conduit à modifier notre première opinion. Dans tous les cas où le bourgeonnement s'accomplit sans que la fusion nucléaire ait eu lieu, les deux noyaux s'accolent l'un à l'autre et semblent se diviser simultanément par une sorte d'amitose conjuguée, sans se fusionner, produisant deux haltères parallèles. Il se forment ainsi quatre noyaux dont deux restent dans l'oeuf et dont les deux autres pénètrent dans le premier bourgeon où ils ne tarderont pas à se confondre en un seul (Figure 6—7 à 14). C'est du moins ce qui semble résulter de certaines figures que nous reproduisons ici et dont quelques-unes sont fort démonstratives. Dans quelques cas la fusion parait même s'effectuer pendant la division nucléaire; les deux haltères se confondent par leur extrémité terminale dans le jeune bourgeon (Figure 6—6). Toutefois la difficulté avec laquelle les membranes nucléaires prennent les colorants ne permet pas toujours de distinguer très nettement l'individualité des deux noyaux accolés qui pourraient être ainsi considérés comme résultant d'une fusion nucléaire non accompagnée de la fusion des nucléoles. Il nous semble cependant plus vraisemblable d'admettre que les deux noyaux restent au moins dans certains cas distincts l'un de l'autre et se divisent simultanément pour ne se confondre qu'après la formation du premier bourgeon. Il se constituerait donc un rudiment de synkarion, mais celui-ci ne persisterait pas, puisque les deux noyaux fils du jeune bourgeon ne tardent pas à fusionner. Il nous a semblé que cette observation méritait d'être signalé ici.

Conclusions.

En résumé il se dégage de cet exposé les conclusions suivantes:

1. Le noyau des levûres se divise toujours dans le bourgeonnement par amitose (allongement suivi d'étranglement) et non par karyokynèse, contrairement à ce qu'ont affirmé Swellengrebel et Fuhrmann.

2. Le noyau des levûres est formé d'un nucléohyaloplasme incolore entouré par une membrane colorée. Dans l'intérieur du nucléoplasme, on constate la présence d'un gros nucléole et d'une charpente chromatique plus ou moins visible. Le cristalloïde de protéine décrit par Kohl correspond au nucléole; contrairement à l'opinion de cet auteur, il n'offre aucun contour cristallin.

3. Comme l'a montré Kohl, la cellule de levûre renferme deux catégories de grains de secrétion: 1) des corpuscules métachromatiques localisés dans les vacuoles; 2) des granulations colorables surtout par l'hématoxyline ferrique, de formes et de dimensions très variables, qui sont toujours contenues dans le cytoplasme. Ces granulations que nous désignons sous le nom de „grains basophiles" n'avaient pas attiré notre attention dans nos précédents recherches; ils représentent probablement des corps albuminoïdes, jouant le rôle de produits de nutrition (zymogène ou matière de réserve). Ils se rencontrent surtout pendant la période active de la fermentation. Contrairement à ce qu'a soutenu Kohl, ils n'offrent pas le caractère de cristalloïdes et ne paraissent pas correspondre aux „Cyanophycinkörper" des Cyanophycées, ni aux grains de protéine de l'aleurone des végétaux supérieurs. On constate en outre, dans

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

les vacuoles renfermant du glycogène, de petites granulations colorables par l'hématoxyline ferrique et divers colorants, qui paraissent résulter de la transformation des grains basophiles.

4. Il n'a pas été possible jusqu'à présent d'observer les divisions nucléaires qui s'effectuent dans l'asque en vue de la sporulation. Toutefois, il est vraisemblable d'admettre que ces divisions s'opèrent par des mitoses. Les figures en haltère décrites par Kohl se rattachent à la concentration du cytoplasme autour des noyaux fils provenant des divisions du noyaux primitif de l'asque et non à des stades de divisions nucléaires.

5. L'épiplasme des asques contient en grande abondance du glycogène, des graisses et des corpuscules métachromatiques qui constituent des matières de réserve nécessaires à la formation des spores. Ces divers produits sont absorbés par les spores lors leur maturation; une partie est consommée par ces dernières, l'autre est mise en réserve pour être utilisée dès leur germination. C'est donc à tort que Kohl prétend que le glycogène est absent ou peu abondant dans l'épiplasme et ne joue aucun rôle dans la sporulation. En dehors de ces corps, il semble exister aussi dans l'épiplasme des grains basophiles, analogues à ceux que l'on rencontre pendant la fermentation, mais ces derniers sont en très petite quantité contrairement à l'opinion de Kohl qui parait avoir confondu ici les corpuscules métachromatiques avec les grains basophiles.

6. En aucun cas, il n'existe dans l'épiplasme le noyau extrasporaire décrit par Kohl.

7. Nous avons observé dans la conjugaison des spores de la levûre de Johannisberg II, en dehors des cas les plus nombreux où il s'opère une fusion nucléaire dans la zygospore, certaines figures où les deux noyaux restent accolés et semblent se diviser simultanément par amitose pendant le bourgeonnement de la zygospore, pour se confondre que dans les cellules qui en dérivent, comme s'il y avait formation d'un synkarion.

Appendice.

Au moment où notre article était sous presse, un mémoire de Wager et Peniston sur la même question a paru dans les Annals of Botany (1910): ces auteurs reviennent à l'ancienne conception de Wager et soutiennent l'existence dans les levûres d'un noyau de structure primitif, constitué d'une vacuole nucléaire et d'un nucléole périphérique, accolé à cette vacuole. Nous ne pouvons pas insister ici pour combattre cette opinion, mais nous y reviendrons très prochainement. Nous nous bornerons à faire remarquer que l'interprétation de Wager est absolument inexacte et provient sans doute d'une technique imparfaite ou d'observations insuffisamment poursuivies. Deux faits en effet démontrent d'une façon définitive les conclusions auxquels nous sommes arrivés dans des études commencées dès 1901 et sans cesse poursuivies depuis, et suffisent à ruiner la théorie de Wager et Peniston.

1. La vacuole nucléaire de ces auteurs se colore à l'état vivant d'une manière diffuse par le rouge neutre ét les corpuscules métachromatiques qu'elle renferme fixe êlectivement ce colorant: ils prennent une teinte rouge vif. Or il est admis actuellement que le noyau est incapable de se colorer dans ces conditions et que seuls les grains de sécrétion et les vacuoles sécrétrices prennent les colorants vitaux.

2. Nous avons démontré l'existence d'un noyau typique correspondant au nucléole de Wager: ce noyau possède une structure très differenciée, une membrane colorable, nucléopaloplasme, nucléole et charpente chromatique. Il ne diffère en rien du noyau des autres champignons et des végétaux supérieures. Son existence et son indépendance de la vacuole sont donc hors de doute.

On ne comprend donc pas qu'on puisse encore discuter une question aussi claire et qui est aujourd'hui universellement admise.

Bibliographie.

1) Guilliermond, Recherches cytologiques sur les levûres et quelques champignons à formes levûres. Lyon (Storck) 1903. Résumé dans la Rev. gén. de Bot. 1903.)

—, Le noyau des levûres. (Annales mycol. 1904.)

2) Swellengrebel, La division nucléaire dans la levûre pressée. (Annal. de l'Instit. Pasteur. 1905.)

3) Fuhrmann, Der feinere Bau der Saccharomycetenzelle. (Centralbl. f. Bakteriol. Abt. I. Ref. 1906.)

4) Van Hest, Pseudovakuolen in Hefezellen. (Centralbl. f. Bakteriol. Abt. II. Bd. 17. 1906/07.)

5) Kohl, Über das Glykogen und einige Erscheinungen bei der Sporulation der Hefe. (Ber. d. D. Botan. Gesellsch. 1907. Heft 2.)

—, Die Hefepilze. Leipzig (Quelle u. Meyer) 1908.

6) Guilliermond, Recherches sur la germination des spores et sur la conjugaison des levûres. (Rev. gén. de Botan. 1905.)

7) Guilliermond, Recherches cytol. sur les Endomycétées. (Rev. g. de Botanique, 1909.)

8) Wager, The nucleus of the yeast plant. (Ann. of Botany. 1898.)

9) Woronichin, Zur Charakteristik metachromatischer Körperchen und Pilzzellen. (Scripta Botanica. Fasc. 26. 1907.)

10) Guilliermond, Recherches cytologiques des graines de Graminées et contribution à l'étude des graines d'aleurone. (Arch. d'anat. microscop. 1908.)

11) Guilliermond, Contribution à l'étude cytologique des Cyanophycées. (Rev. gén. de Bot. 1906.)

12) Janssens et Leblanc, Recherches cytologiques sur la cellule de levûre. (La Cellule. T. 14. Fasc. 1er.)

Nachdruck verboten.

Experiments on ammonia and nitrate formation in soils.

[Contribution from the Soil Laboratory of the New Jersey Agricultural Experiment Station, New Brunswick, N.-J., U. S. A.]

By **Jacob G. Lipman** and **Percy E. Brown.**

It is now conceded by all students of soils that bacteria are one of the essential factors in crop-production. It is generally recognized that the microorganisms in the soil are concerned in the transformation of nitrogen compounds; as well as in the building of new nitrogenous substances out of elementary atmospheric nitrogen. It is recognized, just as widely, that bacteria are necessary for the proper circulation of nearly all of the plant-food constituents in cultivated soils. But while recognizing the importance of bacteria in supplying available plant-food to crops, investigators of soil fertility problems find themselves unable, at times, to measure quantitatively the progress of bacteriological changes; this is especially true of certain large groups of soil bacteria prominent in the decomposition of crop residues and of animal manures applied to the land.

As we look over the list of methods suitable for the quantitative study of bacteriological reactions, we find it far from satisfactory. The methods available are few, and are not always as reliable as one might wish them to be. We have at our disposal the plate method, whereby we can count the number of bacteria present in the soil at any given time; or, to be more correct, we can count some of the bacteria present in the soil. The limitations of this method need scarcely be dwelt upon here. Only a portion (sometimes a small portion) of the bacteria present in the soil will appear on the plates; and even if all of them grew and formed colonies we should not be able to use mere numbers as a reliable guide in the study of soil fertility.

A greater measure of success may be attained not by counting the bacteria themselves, but by determining the extent of chemical change produced by them under given conditions. We may thus measure the rate of oxidation of carbon in the soil, either by determining the amount of carbon dioxide evolved, or the amount of oxygen absorbed; this method has not been used as extensively as it will be used in the future. It is safe to predict that it will furnish many important data and will help to explain facts that are now obscure.

Other methods for measuring the activities of soil bacteria concern not the carbon, but the nitrogen of organic materials. Knowing that the protein compounds in the latter are gradually split into albumoses, peptones, amino-acids and their derivatives, and ammonia; and knowing, further, that the last-named is oxidized to nitrites and nitrates we have attempted to estimate quantitatively some of the cleavage products, hoping thereby to gain an insight into the relations existing among several groups of soil bacteria. The earlier work in this direction consisted of determinations of ammonia, nitrites and nitrates present in the soil at different times and under different methods of treatment. It was soon realized, however, that the first two are only transition products, that they do not accumulate in the soil to any appreciable extent, and that they cannot be used, therefore, as a measure of oxidation processes in the soil. The determination of nitrates, on the other hand, gives more satisfactory returns, for it is the end product of oxidation and as such tends to accumulate in the soil; hence, valuable information has been secured by systematic study of nitrate formation, and its relation to crop growth. To be sure, also, this method has its limitations. Fairly stable as they are, nitrates may be used up by various microorganisms; they may be leached out by heavy rains, or they may be taken up by crops growing on the land. For these reasons the determination of nitrates in soil occupied by crops is not calculated to give adequate information concerning the rate of decomposition of organic substances. In uncropped soils, on the other hand, the systematic determination of nitrates is decidely more valuable as a measure of the activities of, at least, the nitrifying bacteria.

Now, it happens that nitrate formation in the soil is regulated more or less directly by preceding ammonia formation. The latter in its turn is dependent upon the number, kinds, and vigor of the decay bacteria. It will be readily seen, therefore, that in soils where ammonia formation is feeble nitrification cannot be very extensive, even though the nitrite and nitrate organisms be active and numerous. But that is not all. Apart from the groups of bacteria just mentioned we have in the soil other groups important in the transformation of nitrogen compounds. We have the so-called denitrifying bacteria capable of reducing nitrates more or less completely; we have organisms like those of the urea group capable of causing intensive changes in certain amino-compounds; we have various nitrogen-fixing bacteria; and we have others whose activities are hardly recognized.

As we learned to know more about the specific chemical reactions caused by certain kinds of soil bacteria we began to look about for methods that would enable us to measure, with some accuracy, the extent of the chemical changes produced. The first systematic attempt to measure the activities of different groups of soil bacteria was made by Remy [1]). He proposed the use of peptone solutions for measuring the activities of ammonia-producing bacteria; of ammonium sulphate and nitrite solutions for measuring the activities of nitrous and nitric bacteria, respectively; of nitrate solutions for measuring the activities of denitrifying bacteria; and of mannite solutions for measuring the activities of nitrogen-fixing bacteria. In each case such others substances were added to the nutrient solutions as were calculated to favor the development of the particular group of bacteria.

It would not be advisable to review here the rather considerable number of papers bearing on the value of Remy's [2]) method. In their original form their use is not profitable even though they may indicate, occasionally, certain chemical and bacteriological differences in soils. It is believed, however, that modifications of these methods, or new methods based on the same principle may be utilized to great advantage in defining numerous reactions in the soil, that cannot be made clear by purely chemical methods. The data presented in the following pages comprise the study of methods concerning ammonia formation in soils, and culture solutions, as well as a number of facts bearing a more general relation bo the processes of ammonification and nitrification.

---

[1]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 8. 1902. p. 657, 699, 728, 761.

[2]) See Bull. 194 Office of Experiment Stations, U. S. Department of Agriculture; also Reports of the Soil Chemist and Bacteriologist, New Jersey Experiment Stations 1905, 1906, 1907 and 1908.

Bacteriological relations as affected by additions of dextrose and sodium citrate to the soil.

The material for this experiment was secured from a fertile field that has been receiving, annually, applications of manure and fertilizer. A quantity of surface soil from this field was carefully sifted and portions of it weighing 22 pounds each were placed in large earthenware pots. A glazed earthenware saucer was placed under each of these pots and the required amounts of water were poured from time to time into these saucers so as to ensure a uniform moisture content in the several soils. There were in all 8 pots in the experiment, numbered from 1 to 8. The treatment of the 8 soils in question was as follows: —

1 and 2	nothing
3 „ 4	22.5 gms. dextrose
5 „ 6	45.0 „ „
7 „ 8	45.0 „ sodium citrate

The dextrose and sodium citrate were carefully mixed with the soil in each case, and an attempt was made thereafter to maintain the moisture content of the soils at about 12.5%. Samples were drawn at more or less regular intervals and ammonification tests were made by the Remy method and also by the beaker method to be described later. In addition to these, counts were made on agar plates of the bacteria present in the soils at different times, and determinations were made, likewise of the amounts of nitrate present in the soil samples. Quantities of soil equivalent to those withdrawn in the samples were replaced from other pots treated in the same way. The experiment was begun on November 25. Samples for bacteriological study were drawn on December 15th, January 4, January 21 and February 11.

The solid medium used for plating was made up as follows: —

1000 cc.	tapwater
10 gms.	dextrose
0.5 gms.	K_2HPO_4
0.2 „	Mg. SO_4
0.05 „	peptone
20.0 „	agar

As shown by the colonies on the agar plates the following numbers of bacteria were present in one gram of each of the different soils.

Pot No.	Dec. 15, 1908. Average	Jan. 4, 1909. Average
1	7 000 000	4 760 000
2	8 400 000—7 700 000	5 060 000—4 910 000
3	52 000 000	10 600 000
4	63 000 000—57 500 000	18 000 000—14 300 000
5	70 000 000	19 000 000
6	80 000 000—75 000 000	21 000 000—20 000 000
7	Too numerous	100 000 000
8	„	60 000 000—80 000 000

Pot. No.	Jan. 21, 1909.	Average	Feb. 11, 1909.	Average
1	3 600 000		3 040 000	
2	3 980 000	3 790 000	3 400 000	3 220 000
3	6 400 000		4 360 000	
4	7 100 000	6 750 000	4 640 000	4 500 000
5	19 200 000		9 000 000	
6	15 600 000	17 400 000	7 840 000	8 420 000
7	48 000 000		15 040 000	
8	60 000 000	54 000 000	18 000 000	16 520 000

The data just presented show the enormous increase of bacteria in the soil brought about by the addition of dextrose and sodium citrate. On Dec. 15th, that is about 3 weeks after the beginning of the experiment, the untreated soils contained, on the average, 7 700 000 bacteria per gram. The soils which received the smaller application of dextrose contained on the average, 57 500 000 bacteria per gram; while those which received the larger application contained, on the average, 75 000 000 per gram. Soils 7 and 8 which received additions of sodium citrate contained a number of bacteria so large that a quantity of soil weighing 0.005 mg. caused the development of colonies on the plates too numerous to count.

The plates prepared subsequently showed essentially the same relations. The dextrose treated soils maintained throughout their prominence as to the number of bacteria present in them; while the sodium citrate treated soils contained even greater numbers of microorganisms than were present in the other soils. We note, however, that there was a gradual decline in numbers. On February 11th the untreated soils contained only 3 220 000 bacteria per gram; while the treated soils showed even more striking a decrease in the number of their bacteria than the untreated soils. We may note, particularly, that in soils 3 and 4 there was a decrease in less than 3 months from 57 500 000 bacteria per gram to 4 500 000 per gram. The decrease in soils 5, 6, 7 and 8 was even more pronounced. This tendency towards the decline in the numbers of bacteria in greenhouse soils was noted also in other experiments published elsewhere. It seems that the thorough aeration of the soil, favored by sifting and filling into pots, encouraged bacterial growth and intense oxidation of the humus and of other organic substances. In the course of time, however, the readily oxidizable substances disappeared and with them many of the decay bacteria.

The varying numbers of bacteria as noted above should theoretically, at least, bear a more or less direct relation to the amounts of ammonia produced from the soil humus. The Remy method attempts to measure this relation by introducing equivalent quantities of soil into sterile portions of a peptone solution, and determining the amounts of ammonia formed in a given time. The usual procedure consists of adding 10 gms. of soil, or of an equivalent quantity of soil infusion, to 100 cc. of a sterile solution of peptone, and of determining the amount of ammonia produced at the end of 3 or 4 days.

Soils 1—8 were employed for inoculating peptone solutions in the manner just indicated, on December 15 th, January 4, January 21 and February 11, that is, at the same time that the agar plates were prepared from the corresponding samples. The amounts of ammoni anitrogen found on the different dates were as follows:

Ammonia nitrogen in the peptone solutions.

Soil No.	Dec. 18 mg.	Aver. mg.	Jan. 7 mg.	Aver. mg.	Jan. 25 mg.	Aver. mg.	Feb. 15 mg.	Aver. mg.
1	89.45		75.72		22.21		7.97	
1	86.99	88.22	86.75	81.23	23.67	22.94	7.97	7.97
2	89.31		80.59		22.86		8.93	
2	88.73	89.02	80.59	80.59	23.19	23.02	8.77	8.85
3	90.32		79.94		22.70		10.04	
3	89.02	89.67	82.73	81.33	21.24	21.97	10.36	10.20
4	97.70		79.12		21.24		11.16	
4	100.45	99.07	77.67	78.39	21.08	21.16	11.32	11.24
5	86.27		78.32		27.08		10.20	
5	83.23	84.75	89.73	84.02	28.53	27.80	10.69	10.44
6	83.52		72.80		26.59		9.72	
6	86.27	84.89	84.48	78.64	27.73	27.16	11.00	10.36
7	103.35		93.01		35.02		13.23	
7	105.38	104.36	99.56	96.28	36.32	35.67	14.19	13.71
8	102.05		95.18		33.89		15.62	
8	Lost	102.05	90.90	93.04	31.78	32.83	15.46	15.54

Ammonia production in the peptone solutions failed to show a direct relation to the numbers of bacteria found to have been present in the soils under consideration. Exception may be made only in the case of soils 7 and 8 where sodium citrate had been employed. The enormous number of bacteria in these soils seems to have favored more intense ammonification in the peptone solutions; in other instances, however, the relation between numbers and ammonia production is not always apparent. Thus in soil 2 there were present on December 15th, 8 400 000 bacteria per gram; and in soil 352 000 000 per gram. When these soils were used for inoculation into peptone solutions they gave rise to the formation of 89.02 mg. and 89.67 mg. respectively, of ammonia nitrogen. Other instances of this sort may be readily discovered on examining the table given above. It should only be added here that the agreement between duplicate portions of the peptone solutions inoculated with the same soil is not entirely satisfactory in a number of cases.

Everything considered, therefore, the Remy method failed to yield consistent results in the present experiments, even though in some instances it indicated differences in the ammonifying power of the several soil. Admitting that ammonia production and numbers of bacteria need not go together, and that proper allowance should be made for variations in species and physiological efficiency, the results secured still remain unsatisfactory because of the lack of better agreement in several instances, in the duplicate inoculations. This lack of agreement could hardly be attributed to insufficient care in the sterilization of the peptone solutions; or to the method of inoculation. All of the solutions were sterilized in the antoclave and were inoculated, when cool, with equal portions of carefully prepared infusions from the corresponding soils.

Simultaneously with the inoculation of the peptone solutions 100 gm. quantities of soil taken from the several pots were each thoroughly mixed with 0.5 gm. of peptone; at the end of 3 or 4 days these portions of soil kept in covered beakers and maintained at the same moisture centent by means of sterile water, were transferred to copper flasks and the ammonia was distilled off and determined. The amounts of ammonia nitrogen found were as follows: —

Ammonia nitrogen in the 100 gm. portions of soil.

Soil No.	Dec. 18 mg.	Aver. mg.	Jan. 7 mg.	Aver. g.	Jan. 25 and 26 mg.	Aver. mg.
1	49.21		44.99		47.19	
1	50.37	49.79	49.69	47.34	51.24	49.21
2	49.21		46.61		47.80	
2	51.53	50.37	49.69	48.15	51.40	49.60
3	46.17		43.05		47.80	
3	48.49	47.33	45.16	44.10	49.62	48.71
4	48.49		45.80		44.81	
4	48.92	48.70	45.48	45.64	48.97	46.94
5	47.33		45.32		45.56	
5	46.32	46.82	47.58	46.45	47.80	46.68
6	46.75		44.83		45.77	
6	46.32	46.53	47.91	46.37	48.81	47.29
7	48.78		45.31		45.73	
7	48.49	48.63	47.91	46.61	46.70	46.21
8	41.98*)		45.64		44.59	
8	48.20	48.20	48.07	46.85	46.70	45.64

The figures given above fail to show a direct relation between numbers and ammonia formation in soils. The duplicates show satisfactory agreement in most cases, and soils 1 and 2 seem to have caused the production of more ammonia than the other soils. Otherwise the yields of ammonia nitrogen differed, but little. It will be remembered that in the peptone solutions soils 7 and 8 which received additions of sodium citrate produced more ammonia than any of the other soils, in the 100 gm. portions of soil these relations were not apparent. It should be added here that in one series of soils started January 21, the ammonia determinations were made in one set on January 25, and in the duplicates on January 26th; for this reason the duplicate determinations contain somewhat larger amounts of ammonia nitrogen.

Taking the results as they stand, we must assume that in the peptone solutions the comparatively small numbers of bacteria introduced with soils 1 and 2 produced as much, or nearly as much ammonia as was produced by the much larger numbers introduced with the other soils. Such being the case, no greater differences could have been expected in the soils themselves, where the 100 gm. quantities contained an initial number of bacteria ten times as great in each case. Subsequent experiments reported in the following pages serve to throw a clearer light on the results in question.

Before passing on to other experiments on ammonia formation in soils, we may consider, briefly, the effect of the treatment on nitrate formation. The quantities of nitrate nitrogen found on the different dates were as follows when expressed in parts per million of soil: —

Nitrate nitrogen in parts per million.

Soil No.	Dec. 15, 1908	Jan. 4, 1909	Jan. 21, 1909	Febr. 11, 1909
1	10.55	49.39	100.00	46.33
2	11.40	36.36	80.40	50.00
3	Trace	7.57	12.50	9.29
4	,,	8.93	15.38	9.80
5	,,	9.16	14.28	8.43
6	,,	4.67	7.81	8.33
7	4.16	19.03	41.66	50.00
8	1.42	6.41	8.25	21.35

---

*) Not included in the average.

The influence of the soil treatment is apparent in the nitrate formation, as it had occured in the soils under experiment. In the untreated soils 1 and 2 there was a gradual accumulation of nitrate until January 21. Between that date, however, and February 11th there was a marked decrease, probably on account of the using up of the nitrate nitrogen by algae and bacteria. There was a similar increase and decrease in soils 3, 4 and 5. In soils 6, 7 and 8 on the other hand, the increase was uninterrupted. We may observe, also, that on December 15th, that is about three weeks after the beginning of the experiment, the largest amount of nitrate was found in the untreated soils. In all of the soils which had received additions of dextrose there were at that time only traces of nitrate nitrogen. On January 4th, there was not only a considerable increase of nitrate nitrogen in the untreated soils, but an accumulation of it also in the other soils. The accumulation of nitrate nitrogen was still greater on January 21st, nevertheless, the depressing effect of the dextrose was felt even on February 11th. On that date soils 3 and 4 contained somewhat more nitrate nitrogen than was present in soils 5 and 6; in the case of the sodium citrate, on the contrary, the depressing effect began to disappear after January 21.

Mention may likewise be made here of the very considerable differences in the duplicate soils; for instance, in soil 6 the amounts of nitrate nitrogen were markedly smaller than those in soil 5. Similarly in soil 7 there was throughout a much larger amount of nitrate nitrogen than in the duplicate soil 8. The greatest difference appeared on January 21 when soil 7 contained about five times as much nitrate nitrogen as soil 8; we see, thus, that even with identical treatment the bacteriological changes in the two equal portions of soil may vary considerably. There seems to be a tendency, in the course of time, towards the establishment of uniformity in the duplicate portions as may be seen by comparing, the data for January 21 and February 11, respectively.

In addition to the analytical data reported in the preceding tables, determinations were made also of the amounts of ammonia nitrogen present in the soils in the pots. These determinations showed very slight accumulation of ammonia even where dextrose was added, hence, they need not be reported here.

Ammonification of nitrogenous materials in fertile soil and sand.

The experiments reported in the preceding pages demonstrated that the soil treatment affected the numbers of bacteria, and the formation of nitrates. The methods employed were capable of measuring with a fair degree of accuracy the differences in numbers and nitrate formation; on the contrary, the methods employed for the study of ammonia formation were not as satisfactory. It was deemed advisable, therefore, to institute a number of other experiments that would throw more light on the nature of ammonia formation in soils.

The experiments in question were carried out with weighed quantities of soil kept under known moisture conditions in covered beakers. These soils received additions of nitrogenous materials capable of undergoing ammonification. When ammonia had accumulated in sufficient quantity it was distilled off and measured.

Series A.

This series included 12 portions of soil each weighing 100 gms. and 12 portions of white sand also weighing 100 gms. each. The treatment was as follows: —

Sample No.		Additions
Soil	Sand	
1, 2	13, 14	Nothing
3, 4	15, 16	0.5 gm. peptone
5, 6	17, 18	1.0 „ „
7, 8	19, 20	1.0 „ egg albumen
9, 10	21, 22	1.0 „ dried blood
11, 12	23, 24	0.25 „ urea

Soil portions 3, 5, 7, 9, 11, 15, 17, 19, 21 and 23 received additions of nitrogenous materials previously sterilized.

Soil portions 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24 received similar additions not previously sterilized.

Sterile water was added to the different soil portions in order to assure optimum conditions for bacterial growth. Ammonia determinations were made in portions 1, 3, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 23 and 24 in 4 days; and in the others in 8 days. A longer period was thus allowed for the formation of ammonia from the more inert albumen and dried blood. The amounts of ammonia nitrogen found were as follows:

Soil No.	Soil No.	Aver.	Soil No.	Soil No.	Aver.
1— 1.13 mg.	2— 0.81 mg.	0.97 mg.	13— 0.16 mg.	14— 0.32 mg.	0.24 mg.
3—48.48 „	4—45.56 „	47.02 „	15— 7.46 „	16— 7.78 „	7.62 „
5—74.91 „	6—93.39 „	84.15 „	17—13.78 „	18—10.70 „	12.24 „
7—77.51 „	8—71.51 „	74.51 „	19— 8.12 „	20— 6.37 „	7.24 „
9—19.13 „	10—18.15 „	37.28 „	21— 5.89 „	22— 8.28 „	7.08 „
11—55.46 „	12—36.65 „	46.05 „	23— 9.57 „	24— 7.29 „	8.43 „

The data as arranged in the above table show that in the white sand the decomposition of the nitrogenous materials proceeded more slowly than in the fertile soil. They show also that the yields of ammonia nitrogen from peptone, albumen, dried blood and urea were markedly different, at least in the fertile soil; in the white sand the small number of bacteria and the lack of uniformity in the species relationships did not allow these differences to be brought out as prominently. The previous heating of the several materials apparently affected the rate of ammonification, and the lack of agreement between duplicates in some instances may partly be ascribed to this cause. There is one other point to be noted in connection with the figures just presented, namely, that concerning the greater yields of ammonia from the 1.0 gm. quantities of peptone as compared with those from the 0,5 gm. quantities. There seemed to be here a certain rough relation between the amount of peptone used and the amount of ammonia formed. This relation was made therefore the basis of further experiments.

Ammonia production in the soil from different amounts of peptone.

Series B.

Varying amounts of peptone were mixed with 100 gm. quantities of fertile soil which was maintained at a moisture content of about 18%. The amounts of peptone employed were as follows: —

Soil No.		
1, 2	—0.5 gm. Peptone	Kept in incubator at 28° C. for 2—3 days.
3, 4	—1.0 ,, ,,	
5, 6	—2.0 ,, ,,	
7, 8	—3.0 ,, ,,	
9, 10	—0.5 gm. peptone	Kept at room temperature for 4—6 days.
11, 12	—1.0 ,, ,,	
13, 14	—2.0 ,, ,,	
15, 16	—3.0 ,, ,,	

At the end of the stated intervals the soils were transferred to copper flasks and the ammonia was distilled off and determined in the usual way. The amounts of ammonia nitrogen found were as follows: —

Soil No. — In 2 days	Soil No. — In 3 days	Average	
1— 53.19 mg.	2— 52.55 mg.	52.87 mg.	At 28° C.
3— 91.41 ,,	4—100.49 ,,	95.95 ,,	
5—158.45 ,,	6 171.99 ,,	165.22 ,,	
7—163.87 ,,	8—210.21 ,,	187.04 ,,	

Soil No. — In 4 days	Soil No. — In 6 days	Average	
9— 43.68 mg.	10— 49.81 mg.	46.74 mg.	At room temperature
11— 76.03 ,,	12— 88.61 ,,	82.32 ,,	
13—106.00 ,,	14—121.17 ,,	113.58 ,,	
15—107.28 ,,	16—125 33 ,,	116.30 ,,	

Soil portions 1, 3, 5 and 7 kept at 28° C for two days yielded gradually increasing quantities of ammonia nitrogen as the amount of peptone used was increased. Thus in soil portion 1) with the 0.5 gm. of peptone there were formed 53.19 mg. of ammonia nitrogen; whereas in soil portion 2) with 1.0 gm. of peptone there were formed 91.41 mg. As the amounts of peptone used grew larger the absolute quantities of ammonia produced also increased, although not directly in proportion to the peptone employed.

In three days at 28° C the quantities of ammonia formed were larger than those produced in two days. The differences grew greater with the increasing amounts of peptone as may be seen readily by comparing the figures presented in the above table. The same relations may be observed also in the soil portions that had been kept at room temperature. Referring the data just noted to field conditions we may properly ask whether parallel results may not be secured from large or small applications of nitrogenous materials. The extensive data secured in plot and pot experiments would justify us in answering this question in the affirmative.

Ammonia production in the soil from different amounts of dried blood.

Series C.

In order to determine whether similar relations would obtain with other nitrogenous materials a number of 100 gm. portions of soil were mixed with varying quantities of sterile, finely ground dried blood. The additions were as follows: —

1, 2, 3, 4	10 gm. dried blood
5, 6, 7, 8	20 ,, ,, ,,
9, 10, 11, 12	30 ,, ,, ,,
13, 14, 15, 16	40 ,, ,, ,,

Soil portions 1—4 after the addition of the dried blood and 10 c. c. of sterile water were found to contain about 14.5% of moisture; in order to compensate for the increased amounts of dried blood the other soil portions received further additions of water at the rate of 1.7 c. c. for each 10 gm. of dried blood. It will be shown presently that these additions were not sufficient for creating optimum conditions for bacterial growth.

The several soil portions were kept at room temperature ranging from 65—75° F. Ammonia determinations were made in parallel portions at the end of 5, 7, 9 and 12 days, respectively. The amounts of ammonia nitrogen found on the different dates are given in the following table: —

Soil No.	In 5 days	Soil No.	In 7 days	Soil No.	In 9 days	Soil No.	In 12 days.
1	27.62 mg.	2	109.20 mg.	3	189.53 mg.	4	190.32 mg.
5	33.69 „	6	93.87 „	7	128.64 „	8	307.64 „
9	55.56 „	10	129.32 „	11	82.57 „	12	147.76 „
13	68.33 „	14	79.67 „	15	74.44 „	16	111.90 „

The ammonia determinations at the end of 5 days showed clearly the influence of the amount of dried blood employed. The determinations at the subsequent dates failed to bring out the same relations as clearly because of the insufficient amount of moisture. This applies particularly to the soil portions which had received the larger additions of dried blood.

Ammonia production from varying amounts of peptone, dried blood and cottonseed meal in varying quantities of soil.

Series D.

In the present series varying amounts of dried blood were again used; as well as varying amounts of cotton seed meal and peptone. Additional quantities of moisture were supplied in proportion to the organic matter used, an attempt having been made thus to create uniform moisture conditions for bacterial growth.

Varying quantities of soil, namely, 25, 50, 75, 100 und 200 gms. were used. The several portions of soil were kept in glass tumblers covered with Petri plates. Ammonia determinations were made at the end of 3 days in the case of the peptone; at the end of 6 days in the case of the dried blood; and at the end of 7 days in the case of the cotton seed meal. The arrangment of the entire series was as follows:

Soil No.
1. 2 — 25 gms. soil + 0.5 gm. Peptone
3, 4 — 50 „ „ + 0.5 „ „
5, 6 — 75 „ „ + 0.5 „ „
7, 8 —100 „ „ + 0.5 „ „
9, 10—200 „ „ + 0.5 „ „
11, 12— 25 „ „ + 1.0 „ „
13, 14— 50 „ „ + 1.0 „ „
15, 16— 75 „ „ + 1.0 „ „
17, 18—100 „ „ + 1.0 „ „
19, 20—200 „ „ + 1.0 „ „
21, 22— 25 „ „ + 2.0 „ „
23, 24— 50 „ „ + 2.0 „ „
25, 26— 75 „ „ + 2.0 „ „
27, 28—100 „ „ + 2.0 „ „
29, 30—200 „ „ + 2.0 „ „

Soil No.
31, 32— 25 gms. soil + 5 gms. dried blood
33, 34— 50 ,, ,, + 5 ,, ,, ,,
35, 36— 75 ,, ,, + 5 ,, ,, ,,
37, 38—100 ,, ,, + 5 ,, ,, ,,
39, 40—200 ,, ,, + 5 ,, ,, ,,
41, 42— 25 gms. soil + 10 gms. dried blood
43, 44— 50 ,, ,, + 10 ,, ,, ,,
45, 46— 75 ,, ,, + 10 ,, ,, ,,
47, 48—100 ,, ,, + 10 ,, ,, ,,
49, 50—200 ,, ,, + 10 ,, ,, ,,
51, 52— 25 gms. soil + 20 gms. dried blood
53, 54— 50 ,, ,, + 20 ,, ,, ,,
55, 56— 75 ,, ,, + 20 ,, ,, ,,
57, 58—100 ,, ,, + 20 ,, ,, ,,
59, 60—200 ,, ,, + 20 ,, ,, ,,
61, 62— 25 gms. soil + 5 gms. cotton seed meal
63, 64— 50 ,, ,, + 5 ,, ,, ,, ,,
65, 66— 75 ,, ,, + 5 ,, ,, ,, ,,
67, 68—100 ,, ,, + 5 ,, ,, ,, ,,
69, 70—200 ,, ,, + 5 ,, ,, ,, ,,
71, 72— 25 gms. soil + 10 gms. cotton seed meal
73, 74— 50 ,, ,, + 10 ,, ,, ,, ,,
75, 76— 75 ,, ,, + 10 ,, ,, ,, ,,
77, 78—100 ,, ,, + 10 ,, ,, ,, ,,
79, 80—200 ,, ,, + 10 ,, ,, ,, ,,
81, 82— 25 gms. soil + 20 gms. cotton seed meal
83, 84— 50 ,, ,, + 20 ,, ,, ,, ,,
85, 86— 75 ,, ,, + 20 ,, ,, ,, ,,
87, 88—100 ,, ,, + 20 ,, ,, ,, ,,
89, 90—200 ,, ,, + 20 ,, ,, ,, ,,

It will be noted that the arrangement of the present experiment is such as to bring out among other things, the influence of varying quantities of soil, in other words of varying quantities of mineral matter and of varying numbers of bacteria, on the rate of decay of nitrogenous materials. The yields of ammonia nitrogen were as follows.

Soil No.	Feb. 3—6 mg.	Average mg.	Soil No.	Feb. 3—6 mg.	Average mg.	Soil No.	Feb. 3—6 mg.	Average mg.
1	40.97		11	62.00		21	72.21	
2	40.81	40.89	12	64.08	63.04	22	64.88	68.54
3	45.27		13	84.32		23	125.93	
4	44.95	45.11	14	79.70	82.01	24	119.39	122.66
5	47.02		15	86.39		25	140.91	
6	46.07	46.54	16	85.12	85.75	26	141.23	141.07
7	46.23		17	84.96		27	149.84	
8	46.54	46.38	18	81.29	83.12	28	145.85	147.84
9	45.11		19	95.32		29	150.79	
10	*116.20	45.11	20	72.69	84.00	30	148.88	149.83

As we examine the data tabulated above we note again the increasing production of ammonia in the larger applications of peptone. For instance, with 75 gms. of soil 0.5 peptone yielded 45.11 mgs. of ammonia nitrogen; 1 gm. peptone yielded 82.01 mgs. ammonia nitrogen and 2.0 gms. peptone yielded 122.66 mgs. ammonia nitrogen. The peptone contains, apparently, a portion of its nitrogen in a condition readily affected by the bacterial activities; this portion must be very considerable since 1 gm. of peptone con-

---

*) Not included in the average.

taining about 160 mgs. of nitrogen yielded more than 80 mgs. of ammonia nitrogen in 3 days.

The most instructive point, however, brought out by the above data is the almost constant amount of ammonia produced in 50, 75, 100 and 200 gms. of soil from any given quantity of peptone. It is only in the case of the 2 gms. of peptone that the production of ammonia was markedly smaller in the 50 gms. of soil. On the other hand the production of ammonia was decidely smaller in the 25 gms. of soil; moreover, the differences between the 25 and 50 gms. portions increased as the amount of lpeptone grew larger.

As to the smaller yields of ammonia in the 25 gms. portions of soil, they may have been due to the more rapid drying out of the material, to the smaller supply of mineral nutrients for the bacteria, or perhaps, to the smaller number of microorganisms present. The rather uniform yields in the other soil portions could be accounted for by the assumption that the optimum conditions as to mineral food and numbers of bacteria were already attained in the 50 gm. portions and the additional quantities of soil could not intensify still further the rate of transformation; indeed the intensity of the transformation of the peptone nitrogen made it appear, almost, as if we had to deal here with enzyme action. As will be shown presently ammonia formation from dried blood bore a different relation to the amounts of soil employd.

Soil No.	Feb. 3—9 mg.	Average mg.	Soil No.	Feb. 3—9 mg.	Average mg.	Soil No.	Feb. 3—9 mg.	Average mg.
31	11.80		41	20.08		51	36.34	
32	7.49	9.64	42	20.56	20.32	52	35.54	35.94
33	20.24		43	28.37		53	41.28	
34	16.74	18.49	44	27.74	28.05	54	40.65	40.96
35	30.92		45	39.69		55	50.05	
36	33.95	32.43	46	41.92	40.80	56	54.20	52.12
37	37.62		47	54.20		57	73.32	
38	38.26	37.94	48	52.38	53.29	58	65.35	69.33
39	54.20		49	88.63		59	137.56	
40	54.04	54.12	50	89.10	88.86	60	121.14	129.30

As we glance over the average yields of ammonia from the dried blood we note that the increasing quantities of soil were followed by an increasing production of ammonia from the same quantity of dried blood. We note also that larger quantities of dried blood yielded larger quantities of ammonia; hence, we may conclude that ammonia formation from dried blood was affected by the amount of soil as well as the amount of dried blood used; whereas in the case of peptone the amount of soil, within certain limits, did not affect the yields of ammonia nitrogen. Now, peptone is a mixture of cleavage products derived from protein bodies, while dried blood consists of protein substances. But when we come to cotton seed meal we have a substance that contains not only protein bodies but also carbodydrates which modify the decomposition of the nitrogenous compounds by bacteria; hence, the yields of ammonia from cotton seed meal show relations somewhat different from those already observed in the case of peptone and dried blood. This is shown in the following table: —

Soil No.	Feb. 3—10 mg.	Average mg.	Soil No.	Feb. 3—10 mg.	Average mg.	Soil No.	Feb. 3—10 mg.	Average mg.
61	75.24		71	81.13		81	82.73	
62	82.25	78.74	72	103.61	92.37	82	72.21	77.47
63	108.23		73	166.73		83	191.76	
64	106.00	107.11	74	181.24	173.98	84	227.46	209.61
65	101.06		75	208.18		85	286.92	
66	104.25	102.65	76	185.22	196.70	86	277.99	282.45
67	91.50		77	185.38		87	363.75	
68	76.83	84.16	78	192.40	188.89	88	397.86	380.80
69	64.24		79	148.24		89	386.86	
70	67.43	65.83	80	144.58	146.41	90	354.82	370.84

It is evident from the data just given that the larger quantities of cotton seed meal yielded larger amounts of ammonia; this we may readily see by comparing soil portions 64, 74, 84, 65, 75 and 85, etc. When, however, we attempt to determine the influence of the varying amounts of soil we fail to secure definite results; for instance, with 10 gms. of cotton seed meal 25 gms. of soil produced, on the average, 78.14 mg. of ammonia nitrogen; and 50 gms. of soil, 107.11 mg. of ammonia nitrogen. After that, however, the yields of ammonia decreased rather than increased. Similarly in the case of 10 gms. of cotton seed meal there was an increase up to 75 gms. of soil and then a gradual decrease; while in the case of 20 gms. of cotton seed meal there was an increase up to 100 gms. of soil and then a slight decrease.

We are unable to account definitely for the discrepancies just noted, but may suggest some factors that probably contributed to the results in question; in the first place, the soils to which cotton seed meal was added developed a heavy growth of mucors, penicillia, etc. These molds probably produced some ammonia and used up more than they produced. In the second place, the larger amounts of soil by diluting the cotton seed meal, and by furnishing larger quantities of mineral salts modified the species relationships so as to decrease the accumulation though not necessarily the formation of ammonia in the soil. In the third place, the carbohydrates supplied by the cotton seed meal affected both numbers and species of decay bacteria to an unequal extent in the varying quantities of soil.

Everything considered, therefore, the results secured in the present series are suggestive in furnishing us with new points of view on decay and ammonia formation in soils. They show us that the production of available nitrogen compounds is affected not only by the amount of nitrogenous material present or applied, but also by the depth of soil, that is the absolute quantity of soil in which a given quantity of nitrogenous fertilizer is distributed.

Ammonia production from peptone, dried blood and cottonseed meal in varying quantities of soil, but with a constant bacterial content.

Series E.

The factors that affected ammonia formation in the preceding experiments were assumed to include numbers of bacteria and the supply of mineral salts. Evidently 50 gms. of soil would supply not only much greater numbers of bacteria, but also more of soluble sulphates, phosphates, chlorides, etc., than would be supplied in 25 gms. of the same soil. Hence, it seemed advisable to arrange the present experiment so as to make the bacterial factor constant and only the supply of mineral salts variable. Accordingly, 50, 100 and 200 gm. portions of soil were sterilized in the autoclave and mixed with varying amounts of sterile peptone, dried blood and cottonseed meal. Each soil portion was then inoculated with soil infusion bacteriologically equivalent to 10 gms. of soil. There were thus present, at the beginning of the experiment, the same number of bacteria in each soil portion.

The soils were kept in covered tumblers at room temperature. Ammonia determinations were made at the end of 4 days in the case of the peptone and at the end of 7 days in the case of the dried blood, and cottonseed meal. Additional amounts of sterile water were supplied to the soil portions that had received the larger quantities of dried blood and cottonseed meal, so as to create the same relative conditions as to moisture in all of the soils. The arrangement of this series was as follows;

Soil No.	Addition	Soil No.	Addition	Amount of Soil
1, 2	0.5 gm. Peptone	19, 20	5.0 gm. dried blood	50.0 gms.
3, 4	1.0 ,, ,,	21, 22	10.0 ,, ,, ,,	
5, 6	2.0 ,, ,,	23, 24	20.0 ,, ,, ,,	
7, 8	0.5 ,, ,,	25, 26	5.0 ,, ,, ,,	100.0 gms.
9. 10	1.0 ,, ,,	27, 28	10.0 ,, ,, ,,	
11, 12	2.0 ,, ,,	29, 30	20.0 ,, ,, ,,	
13, 14	0.5 ,, ,,	31, 32	5.0 ,, ,, ,,	200.0 gms.
15, 16	1.0 ,, ,,	33, 34	10.0 ,, ,, ,,	
17, 18	2.0 ,, ,,	35, 36	20.0 ,, ,, ,,	

Soil No.	Addition	Amount of Soil
37, 38	5.0 gms. cottonseed meal	50.0 gms.
39, 40	10.0 ,, ,, ,,	
41, 42	20.0 ,, ,, ,,	
43, 44	5.0 ,, ,, ,,	100.0 gms.
45, 46	10.0 ,, ,, ,,	
47, 48	20.0 ,, ,, ,,	
49, 50	5.0 ,, ,, ,,	200.0 gms.
51, 52	10.0 ,, ,, ,,	
53, 54	20.0 ,, ,, ,,	

The amounts of ammonia nitrogen found in the several soil portions were as follows:

Soil No.		Soil No.		Average
1	52.76 mg.	2	53.72 mg.	53.74 mg.
3	94.36 ,,	4	91.50 ,,	92.93 ,,
5	124.01 ,,	6	124.97 ,,	124.49 ,,
7	52.60 ,,	8	54.67 ,,	53.63 ,,
9	102.65 ,,	10	106.16 ,,	104.40 ,,
11	190.96 ,,	12	191.92 ,,	191.44 ,,
13	54.51 ,,	14	53.72 ,,	54.11 ,,
15	98.83 ,,	16	101.06 ,,	99.94 ,,
17	191.28 ,,	18	193.99 ,,	192.63 ,,

Soil No.		Soil No.		Average
19	55.63 mg.	20	48.62 mg.	52.12 mg.
21	25.98 ,,	22	26.62 ,,	26.30 ,,
23	48.62 ,,	24	47.34 ,,	41.98 ,,
25	105.84 ,,	26	76.99 ,,	91.41 ,,
27	113.49 ,,	28	111.58 ,,	112.53 ,,
29	51.49 ,,	30	87.51 ,,	68.50 ,,
31	84.32 ,,	32	86.39 ,,	85.35 ,,
33	154.14 ,,	34	151.43 ,,	158.72 ,,
35	177.73 ,,	36	172.31 ,,	175.02 ,,

Soil No.		Soil No.		Average
37	119.39 mg.	38	119.07 mg.	119.23 mg.
39	117.96 „	40	117.00 „	117.48 „
41	190.16 „	42	102.02 „	146.09 „
43	103.29 „	44	109.51 „	106.40 „
45	192.71 „	46	200.84 „	196.77 „
47	262.21 „	48	224.59 „	243.40 „
49	84.00 „	50	76.99 „	80.49 „
51	137.08 „	52	140.11 „	138.59 „
53	208.34 „	54	201.96 „	205.15 „

With the same number of bacteria supplied in each case, we find increasing yields from the larger applications of peptone. Thus the average yields of ammonia nitrogen in soil portions 1 and 2, 3 and 4, 5 and 6 were 53.74 mg., 92.93 mg., and 124.49 mg. respectively; similar results were secured with 100 gms. and 200 gms. of soil.

As to the influence of varying quantities of soil with 0.5 gm. of peptone, it is scarcely apparent in the yield of ammonia nitrogen. The average production of ammonia nitrogen was 53.74 mg. in 50 gms. of soil, 53.63 mg. for 100 gms. of soil, and 54.11 mg. for 200 gms. of soil. The corresponding yields from 1.0 gm. of peptone do not show any very marked effect from the variation in the amount of soil used. On the other hand, with 2.0 gms. of peptone the yields of ammonia in the 50 gm. portions of soil were smaller han those in the 100 gm. and 200 gm. portions.

It seems, thus, that with an initially constant number of bacteria the production of ammonia from small quantities of peptone was not affected by the amount of soil employed within the given limits. When, however, the peptone was present in amounts greater than 1 gm. the production of ammonia was influenced also by the quantity of soil used; it may be concluded, therefore, that either the supply of mineral salts in the soil or the modified conditions of aeration are responsible for the results just noted.

When we examine the corresponding results secured with dried blood we find relations that are different. In the first place, the increased application of dried blood was not always followed by a corresponding increase in the amount of ammonia produced. For instance, with 50 gms. of soil the average yield of ammonia from 5, 10 and 20 gms. of dried blood was 52.12 mg., 26.30 mg. and 47.98 mg., respectively. Irregular returns were secured also from the 100 gm. portions of soil. On the other hand, the larger amounts of dried blood in the 200 gm. portions of soil yielded correspondingly larger amounts of ammonia. In the case of the cottonseed meal the influence of the larger applications is, as a rule, reflected in the yields of ammonia. Even here, however, there is more or less irregularity in the yields and in the proportionate increase. It would seem as if much larger numbers of bacteria are required at the beginning for the cottonseed meal and dried blood than are required for the peptone in order to establish uniform bacteriological conditions for ammonification. At present it is difficult to determine in how far the more uniform transformation of the peptone was due to its chemical composition, and in how far to its solubility and, therefore, better distribution in the soil.

Inquiring into the influence of the soil quantity employed on the ammonification of the dried blood and cottonseed meal, we find that in the case of the former this influence was undoubtedly felt. The total yield of ammonia nitrogen was 126.40 mg. for the 50 gm. portions of soil; 273.44 mg.

for the 100 gm. portions; and 449.09 mg. for the 200 gm. portions. Nervetheless, the results were not as consistent as they were in series D and we must conclude tha the larger yields of ammonia, from dried blood in the larger quantities of soil were influenced directly both by the numbers of bacteria supplied and the chemical and physical conditions created by the soil itself.

In the case of the cotton seed meal the total yields of ammonia nitrogen in the 50 gms., 100 gms. and 200 gms. of soil were 382.80 mg., 546.57 mg. and 424.23 mg. Turning back to series D we find that also there the larger quantities of soil yielded, in a number of instances, samller quantities of ammonia. Now, since the initial number of bacteria was constant in the present series it would appear that the soil itself had, in some way, something to do with the results noted.

Ammonia production from peptone and dried blood in constant quantities of soil with a varying bacterial content.

Series F.

For the sake of securing additional information as to the bacteriological factor in the ammonification of peptone, dried blood and cottonseed meal, 100 gm. portions of sterilized fertile soil were inoculated with varying quantities of soil infusion, equivalent to 2.5, 5 and 10 gms. respectively of fresh soil. The treatment of the several soil portions may be best seen from the following plan:

Soil No.	Soil Infusion Equivalent to	
1, 2	2.5 gms. of soil	0.5 gms. peptone
3, 4	5.0 ,, ,, ,,	
5, 6	10.0 ,, ,, ,,	
7, 8	2.5 ,, ,, ,,	2.0 ,, ,,
9, 10	5.0 ,, ,, ,,	
11, 12	10.0 ,, ,, ,,	
13, 14	2.5 ,, ,, ,,	5.0 gms. dried blood
15, 16	5.0 ,, ,, ,,	
17, 18	10.0 ,, ,, ,,	
19, 20	2.5 ,, ,, ,,	20.0 ,, ,, ,,
21, 22	5.0 ,, ,, ,,	
23. 24	10.0 ,, ,, ,,	
25, 26	2.5 ,, ,, ,,	5.0 ,, of cottonseed meal
27, 28	5.0 ,, ,, ,,	
29, 30	10.0 ,, ,, ,,	
31, 32	2.5 ,, ,, ,,	20.0 ,, ,, ,, ,,
33, 34	5.0 ,, ,, ,,	
35, 36	10.0 ,, ,, ,,	

Additional quantities of sterile water were supplied whereever necessary in order to establish uniform moisture conditions in all of the soil portions. As in the preceding series the soils were kept in covered tumblers. Ammonia determinations were made in soil portions 1—12 in 5 days, and in soil portions 13—36 in 7 days. The amounts of ammonia nitrogen found in the several soils are given in the following tabulation:

Soil No.	Ammonia N mg.	Average mg.	Soil No.	Ammonia N mg.	Average mg.	Soil No.	Ammonia N mg.	Average mg.
1	55.95		13	18.49		25	32.68	
2	57.54	56.74	14	14.51	16.50	26	24.71	28.69
3	58.66		15	46.34*		27	34.91	
4	57.70	58.18	16	16.26	16.26	28	25.82	30.36
5	57.38		17	31.72		29	100.10	
6	58.50	57.94	18	24.71	28.21	30	73.96	87.03
7	181.72		19	43.36		31	201.00	
8	198.77	190.24	20	45.43	44.39	32	230.33	215.66b
9	199.41		21	44.47		33	289.47	
10	182.83	191.12	22	43.52	43.99	34	222.58	256.02
11	203.08		23	43.04		35	273.21	
12	183.31	193.19	24	43.99	43.51	36	275.44	274.32

In the preceding series the number of bacteria supplied was constant and the amount of sterile soil variable. In the present series the number of bacteria supplied was variable and the amount of soil constant. Now, the smallest number of bacteria supplied here was equivalent to that present in 2.5 gms. of fertile soil, and the largest number was four times as great. Within these limits the ammonification of peptone in 100 gms. of sterile soil was not markedly influenced by the variation in the quantity of inoculating material. It will be observed that the ammonia formed from 0.5 gms. of peptone was substantially the same throughout, and the same may be said of the ammonia formed from the 2 gms. quantities of peptone.

In the use of the dried blood the results were not always as definite as they were in the case of the peptone. There was, nevertheless, a tendency towards uniformity also here in so far as the production of ammonia from any given amount of material was concerned. We find, at any rate, that 5 gms. of dried blood yielded about 16 mg. of ammonia nitrogen when the inoculating material was equivalent to 2.5 or 5.0 gms. of fresh soil. When the inoculating material was equivalent to 10.0 gms. of soil the amount of ammonia nitrogen formed was markedly larger. With 20.0 gms. of dried blood, however, the ammonia formed was rather constant in quantity; similar relations may be observed also in the case of the cottonseed meal; although there was here a tendency towards more extensive ammonia formation as the amount of inoculating material was increased. It was thus indicated by the facts in the case that the numbers of bacteria adequate for the ammonification of fairly large quantities of readily decomposable material, or of small quantities of more inert nitrogenous material, are insufficient for larger amounts of inert material. Further evidence in this direction is furnished by the following series.

Series G.

One hundred gram quantities of soil were placed in stoppered Jena flasks and supplied either with 1 gm. sterile peptone or 5 gms. sterile dried blood. Sterile water was added up to optimum amounts and the different soil portions were then inoculated with quantities of soil infusion corresponding to varying amounts of soil. The treatment of the several soil portions in this experiment is shown in the following table:

---

*) Not included in the average.

No. of Soil Portion	Inoculation equivalent	
1, 2	—	1 gm. Peptone per 100 gms. soil
3, 4	0.1 gm. of soil	
5, 6	0.5 „ „ „	
7, 8	1.0 „ „ „	
9, 10	2.0 „ „ „	
11, 12	—	5 gm. Dried Blood per 100 gms. soil
13, 14	0.1 „ „ „	
15, 16	0.5 „ „ „	
17, 18	1.0 „ „ „	
19, 20	2.0 „ „ „	

The several soil portions were kept in the incubator at 28° C. Ammonia determinations were made in soils 1—10 at the end of 3 days, and in soils 11—20 at the end of 6 days. The amounts of ammonia nitrogen found were as follows:

No.	Ammonia N mg.	No.	Ammonia N mg.	Average mg.	No.	Ammonia N mg.	No.	Ammonia N mg.	Average mg.
1	38.43*	2	4.25	4.25	11	3.78	12	2.05	2.91
3	85.52	4	78.43	81.97	13	26.46	14	31.34	28.90
5	91.03	6	88.83	89.93	15	39.37	16	32.13	35.75
7	89.46	8	91.66	90.56	17	22.52	18	18.11	20.31
9	91.51	10	86.78	89.14	19	45.52	20	26.62	36.07

As is indicated by the data in the above table a comparatively small number of bacteria is sufficient for the ammonification of peptone. The amount of ammonia nitrogen found in the uninoculated soil portion 1 may be taken to represent that formed by purely chemical means during the process of sterilization. It was 4.25 mg. The duplicate soil portion 1 had evidently become contaminated and was not included, therefore, in the average. Soil portions 3 and 4 contained on the average 81.97 mg. ammonia nitrogen, most of it produced by the bacteria in 0.1 gm. of soil. Soil portions 5—10 which received gradually increasing numbers of bacteria in the inoculating material contained but little more ammonia than soil portions 3 and 4; indeed, soil portions 9 and 10 each inoculated with a bacterial equivalent of 2 gms. of soil, contained essentially the same amount of ammonia as soil portions 5 and 6 each of which was inoculated with a bacterial equivalent of only 0.5 gm. of soil.

But when we compare the yields of ammonia from the dried blood in soil portions 11—20 we fail to find similar uniformity. The more inert character of the dried blood prevented rapid cleavage along the same lines, and differences in numbers and species were evidently of more influence here than in the soil portions 3—10 containing peptone. We note, however, not only a greater variation in the duplicates; but also a tendency towards the production of more ammonia nitrogen in some of the soil portions as the amount of inoculating material was increased. Thus in soil portions 13 and 14 the average production of ammonia was 28.90 mg. while in soil portions 15 and 16 it was 35.75 mg. and in soil portions 19 and 20, 36.07 mg.

---

*) Not included in the average.

The chemical and bacteriological factors in the ammonification and nitrification of nitrogenous materials in the soil.

Series H.

In experiments conducted by one of us in 1905 and 1906[1]) an attempt was made to differentiate the chemical and bacteriological factors in the ammonification of peptone. The results secured with 1% solutions of this material led to the conclusion that both the chemical and bacteriological factors played a part in the production of ammonia from peptone or similar materials.

In the present experiments dried blood was used instead of peptone, with the further difference that the substance to be ammonified was mixed in each case with 100 gms. of soil instead of being dissolved or suspended in 100 c. c. of water.

A number of 100 gm. portions of greenhouse soils, 1, 2, 3, 5 and 7 employed in the experiments already recorded in this paper were arranged in three groups as follows:

a) 100 gm. quantities of soil mixed with 5 gm. of dried blood and 25 c. c. of sterile water were placed in covered beakers and kept in the incubator.

b) 100 gm. quantities of the same soils were mixed with 5 gms. of dried blood, placed in stoppered Erlenmeyers, sterilized and inoculated on cooling with 20 c. c. infusion prepared by shaking 100 gms. of fertile soil with 200 c. c. of sterile water. The 20 c. c. of infusion used in each case were therefore equivalent to 10 gms. of soil. Aside from the infusion each soil portion received also a further addition of 5 c. c. of sterile water. The flasks and soil were kept in the incubator like the soil portions of group a).

c) 100 gm. portions of the fertile soil employed for the preparation of infusions for group (b) were mixed with 5 qm. dried blood sterilized in Erlenmayer flasks and were inoculated on cooling with infusions from the several soils of group (a). The 20 c. c. of infusion equivalent in each case to 10 gms. of soil were supplemented by 5 c. c. of sterile water.

The treatment of the soils in each group and the amounts of ammonia produced in six days are recorded in the following table:

Group (a)			Group (b)			Group (c)		
Soil No.	Ammonia N mg	Average mg.	Soil No.	Ammonia N mg.	Average mg.	Infusion of Soil No.	Ammonia N mg.	Average mg.
1	6.01		1	89.94		1	72.80	
1	7.95	6.98	1	81.28	85.61	1	69.80	71.30
2	6.89		2	65.38		2	74.57	
2	7.95	7.42	2	72.27	68.82	2	70.86	72.71
3	8.13		3	71.21		3	70.15	
3	8.30	8.21	3	59.55	65.38	3	58 66	64.40
5	7.60		5	69.07		5	74.16	
5	6.53	7.06	5	92.23	80.66	5	56.72	65.44
7	7.42		7	78.81		7	47.53	
7	7.95	7.68	7	88.70	80.75	7	61.31	54.42

We find from the data just given that the production of ammonia in soils 1, 2, 3, 5 and 7 was comparatively slight (Group a); and that the amounts thus produced were fairly uniform. On the other hand when the same soils were first sterilized in the autoclave and then inoculated with equal amounts of infusion from a fertile soil the amounts of ammonia produced were very considerable (Group b). Similary, when 100 gm. quantities of the fertile soil were previously sterilized and then inoculated with equivalent amounts of infusion from soils, 1, 2, 3, 5 and 7 (Group c) the production of ammonia was nearly, though not quite, as great as it was in group (b). It appears, therefore, that in the unsterilized soils 1, 2, 3, 5 and 7 ammonification was comparatively feeble, possibly because of the previous accumulation of bacteria products injurious to the microorganisms. On the other hand, the same soils when previously sterilized were found capable of supporting a more intense ammonification in a fertile soil (Group b); while the bacteria from these soils were also capable of producing a much larger quantity of ammonia when transferred to sterile portions of a fertile soil (Group c). As to the influence of previous treatment of soils 1, 2, 3, 5 and 7 the lack of satisfactory agreement in the duplicates renders definite deductions impracticable.

---

[1]) Report of the Soil Chemist and Bacteriologist, N. J. Sta. Rep. 1906, p. 119.

Series I.

Soils 1, 2, 3, 5 and 7 used in the preceding series were employed also here. In the present series, however, an attempt was made to study the chemical and bacteriological factors of nitrification instead of ammonification. The arrangement of this series was as follows:

Group a) 100 gm. quantities of soils 1, 2, 3, 5 and 7 were mixed either with 100 mgs. ammonium sulphate or 200 mgs, of dried blood, placed in covered tumblers and maintained at optimum moisture conditions for 4 weeks. The several soil portions were numbered as follows:

Soil No.	Soil Portion	Addition	Soil No.	Soil Portion	Addition
1	20	Blank	5	29	Blank
	21	100 mgs. $(NH_4)_2SO_4$		30	100 mgs. $(NH_4)_2SO_4$
	22	200 „ Dried Blood		31	200 „ Dried Blood
2	23	Blank	7	32	Blank
	24	100 mgs. $(NH_4)_2SO_4$		33	100 mgs. $(NH_4)_2 SO_4$
	25	200 „ Dried Blood		34	200 „ Dried Blood
3	26	Blank			
	27	100 mgs. $(NH_4)_2SO_4$			
	28	200 „ Dried Blood			

Group b) 100 gms. quantities of soils 1, 2, 3, 5 and 7 were placed in stoppered Erlenmeyer flasks, sterilized in the autoclave and mixed either with 100 mgs. of sterile $(NH_4)_2 SO_4$ or 200 mgs. of sterile dried blood. They were each inoculated on cooling with 20 c. c. of infusion corresponding to 10 gms. of the fertile soil employed in the preceding series. The several soil portions in this group were numbered as follows:

Soil No.	Soil Portion	Addition	Soil No.	Soil Portion	Addition
1	35	100 mgs. $(NH_4)_2 SO_4$	5	41	100 mgs. $(NH_4)_2 SO_4$
	36	200 „ Dried Blood		42	200 „ Dried Blood
2	37	100 mgs. $(NH_4)_2 SO_4$	7	43	100 mgs. $(NH_2)_4 SO_4$
	38	200 „ Dried Blood		44	200 „ Dried Blood
3	39	100 mgs. $(NH_4)_2 SO_4$			
	40	200 „ Dried Blood			

These soil portions, like those of Group a), were maintained at optimum moisture conditions by periodical additions of sterile water, and were kept in the incubator for 4 weeks.

Group c) 100 gm. quantities of fertile soil were placed in stoppered Erlenmeyer flasks, sterilized, supplied either with 100 mgs. of ammonium sulphate or 200 mgs. of dried blood, and inoculated in each case with 20 c. c. of infusion corresponding to 10 gms. of soils 1, 2, 3, 5 and 7. Optimum moisture conditions were maintained by periodical additions of sterile water. Nitrate and nitrite determinations were made as in Groups a) and b) at the end of 4 weeks. The several soil portions in this group were numbered as follows:

Soil infusion No.	Soil Portion	Addition
1	45	100 mgs. $(NH_4)_2SO_4$
	46	200 „ Dried Blood
2	47	100 „ $(NH_4)_2SO_4$
	48	200 „ Dried Blood
3	49	100 „ $(NH_4)_2SO_4$
	50	200 „ Dried Blood
5	51	100 „ $(NH_4)_2SO_4$
	52	200 „ Dried Blood
7	53	100 „ $(NH_4)_2SO_4$
	54	200 „ Dried Blood

The amounts of nitrate and nitrite nitrogen found in the several soil portions were as follows:

Group a)

Soil No.	Soil Portion	Nitrate N	Nitrite N	Soil No.	Soil Portion	Nitrate N	Nitrate N
1	20	2.000 mg.	0.0980 mg.	5	29	5.000 mg.	0.0948 mg.
	21	0.832 „	0.0868 „		30	1.955 „	0.0605 „
	22	0.062 „	0.0608 „		31	3.332 „	0.0672 „
2	23	0.125 „	0.0522 „	7	32	3.552 „	0.0760 „
	24	4.000 „	0.0608 „		33	8.000 „	0.0608 „
	25	6.664 „	0.1104 „		34	8.552 „	0.0712 „
3	26	0.050 „	0.0680 „				
	27	2.150 „	0.1012 „				
	28	0.062 „	0.0676 „				

Group b) Group c)

Soil No.	Soil Portion	Nitrate N	Nitrite N	Soil No.	Soil Portion	Nitrate N	Nitrite N
1	35	10.000 mg.	0.0932 mg.	1	45	2.000 mg.	0.1104 mg.
	36	0.054 „	0.0808 „		46	0.143 „	0.0592 „
2	37	0.060 „	0.0582 „	2	47	0.600 „	0.1216 „
	38	0.153 „	0.1736 „		48	2.000 „	0.1620 „
3	39	0.054 „	0.0600 „	3	49	0.520 „	0.1013 „
	40	0.832 „	0.1620 „		50	1.000 „	0.1518 „
5	41	0.248 „	0.0812 „	5	51	0.240 „	0.1008 „
	42	1.428 „	0.1520 „		52	2.100 „	0.0868 „
7	43	0.200 „	0.0640 „	7	53	0.488 „	0.1102 „
	44	0.160 „	0.2208 „		54	0.312 „	0.1739 „

The above data are difficult to interpret. Soils 1 and 2 received the same treatment in the greenhouse and should have given the same results. At the same time they show wide differences, not only in the soil portions that had received no additions of nitrogenous material (portions 20 and 23), but also in those that received additions of ammonium sulphate on the one hand (portions 21 and 24) and of dried blood on the other (portions 22 and 25). We find, further, that in soil 3 which had received the smaller addition of dextrose, there were produced 2.150 mgs. nitrate nitrogen where ammonium sulphate was used (portion 27) and only 0.062 mgs. where dried blood was used. On the other hand, in Soil 5 the production of nitrate from the dried blood was greater than that from the ammonium sulphate and in either case it was less than that produced in the same soil when no nitrogenous material was added (portion 29). In the soil 7 which received an application of sodium citrate the production of nitrate was more extensive than in any of the other soils. On the whole, the dried blood yielded more nitrate nitrogen than the ammonium sulphate in this group.

In Group b) the production of nitrate was comparatively slight if we except portion 35. It seems that the sterilization of the soil had unfavorably influencend, for the time being, the activities of the nitrifying bacteria subsequently introduced in the soil infusion. In Group c) where sterile portions of the fertile soil were inoculated with equivalent amounts of infusion from soils 1, 2, 3, 5 and 7 the production of nitrates was more pronounced. In no case, however, did it represent more than a small proportion of the nitrogen contained in the materials added. It may be pointed out, also, that the determinations of nitrite nitrogen brought out nothing distinctive. In some instances a high nitrite content corresponded to a high nitrate content, yet the amounts of nitrite nitrogen were not proportional to the amounts of nitrate nitrogen. For the rest it would not be safe to regard the data at hand as throwing much light on the relations of the chemical and bacteriological factors of nitrification under the conditions of the present experiment.

Series J.

Five soils marked A, B, C, D and E respectively, were used in this series for the differentiation of the chemical and bacteriological factors of ammonification. Soil A came from Jerseyville; Soil B from Farmingdale; Soil C from Haddonfield; Soil D from Colt's Neck; and Soil E from New Brunswick. The several soil portions were arranged in three groups, a, b, and c as in preceding series. In each case 100 gms. of soil were mixed with 5 gms. of dried blood and maintained at optimum moisture conditions for 6 days. In Group a) fresh soil was employed and the 100 gm. portions were kept in covered beakers. In Group b) 100 gm. portions of the different soils were mixed with the dried blood placed in stoppered Erlenmeyer flasks, sterilized, and inoculated with equal amounts of infusion from a fertile soil. In Group c) 100 gm. portions of the fertile soil were treated and sterilized in the same manner, and then inoculated with equivalent amounts of infusion from Soils A—E. Group a) was thus to represent the influence of both the chemical and bacteriological factors of Soils A—E; Group b) was to represent the chemical factors of these soils and Group c) the bacteriological factors of these soils. The following amounts of ammonia nitrogen were found in the several soil portions:

Group a)

Soil No.	Soil Portion No.	Ammonia N	Average
A	61	37.46 mg.	
	62	33.93 „	35.69 mg.
B	63	51.24 „	
	64	61.31 „	56.27 „
C	65	45.76 „	
	66	41.70 „	43.73 „
D	67	27.21 „	
	68	36.05 „	31.63 „
E	69	12.72 „	
	70	21.38 „	17.05 „

Group b)

Soil No.	Soil Portion No.	Ammonia N	Average
A	71	36.22 mg.	
	72	27.03 „	31.62 mg.
B	73	71.03 „	
	74	65.56 „	68.29 „
C	75	108.85 „	
	76	125.28 „	117.06 „
D	77	106.72 „	
	78	107.61 „	107.16 „
E	79	158.68 „	
	80	154.26 „	156.47 „

Group c)

Soil No.	Soil Portion No.	Ammonia N	Average
A	81	45.23 mg.	
	82	41.35 „	43.29 mg.
B	83	51.60 „	
	84	55.48 „	53.54 „
C	85	52.12 „	
	86	57.07 „	54.59 „
D	87	50.36 „	
	88	46.29 „	48.32 „
E	89	48.59 „	
	90	53.19 „	50.89 „

The five soils in this experiment showed considerable differences as to their ability to produce ammonia out of dried blood. For instance, in Soil B the average amount of ammonia nitrogen produced was 56.27 mgs. while in Soil E it was only 17.05 mgs. But when these soils were previously sterilized and then inoculated with equal quantities of the same soil infusion (Group b) their ability to support ammonification was variable, and the differences did not correspond to those in Group a). We see, thus, that Soil E which, unsterilized, produced 17.05 mgs. of ammonia nitrogen led to the production, after sterilization of 156.47 mgs. On the other hand, Soil B which produced the largest amount of ammonia nitrogen in Group a), produced next to the smallest amount in Group b).

Turning now to Group c) we find that with the chemical factor constant, and the bacteriological factor variable the differences in ammonia production were not very great. Soil C and B gave the highest yield, while Soil A gave the lowest yield. It seems, therefore, that the chemical factor in ammonification causes a much wider range in ammonia production than the bacteriological factor. It appears, also, that in the unsterilized soil there may be accumulation of organisms or substances capable of retarding ammonification, the former, as well as a portion of the latter may be destroyed by sterilization. This view finds support in the fact that there is periodicity not only in nitrification, but also in ammonification. As to the causes of this periodicity and the chemical and biological factors involved our knowledge is very scant. Methods like those employed in the present experiments as well as the modifications of these methods, that will be introduced in the course of time, should supply information relating to these hidden causes.

Series K.

The soils employed in the preceding series for the study of ammonification were used also in the present series for the study of nitrification. The several soil portions, 100 gms. each, were arranged in three groups as heretofore. In Group a unsterilized portions of soil were mixed either with 100 mgs. of ammonium sulphate or 200 mgs. of dried blood. In Group b similar portions were previously sterilized, sterile ammonium sulphate or dried blood added, and were then inoculated with equal quantities of the same infusion from a fertile soil. In Group c, 100 gm. portions of this fertile soil were sterilized, supplied with ammonium sulphate or dried blood and inoculated with equivalent quantities of infusion from soils A—E. The soil portions of Group a were to express the influence of both the chemical and bacteriological factors; those of Group b the influence of the chemical factor and those of Group c the influence of the bacteriological factor.

The soil portions of Group a were kept in covered tumblers, those of Groups b and c in stoppered Erlenmeyer flasks. Sterile water was added from time to time in order to maintain optimum conditions as to moisture. All of the soil portions were kept in the incubator at 28° C for a period of four weeks. At the end of that time the soils were leached, and nitrates and nitrites were determined colorimetrically. The following table shows the treatment of the several soil portions and also the amounts of nitrate and nitrite nitrogen found in each. The determination of the latter failed to supply information of any particular value:

Group a.

Soil No.	Soil Portion	Addition	Nitrate N Found	Nitrite N Found
A	91	0	Trace	0.0760 mgs.
	92	100 mg. $(NH_4)_2SO_4$	„	0.0868 „
	93	200 „ Dried Blood	„	0.0608 „
B	94	0	4.000 mgs.	0.0808 „
	95	100 mg. $(NH_4)_2SO_4$	4.125 „	0.0606 „
	96	200 „ Dried Blood	0.025 „	0.0720 „
C	97	0	8.000 „	0.0760 „
	98	100 mg. $(NH_4)_2SO_4$	0.032 „	0.0768 „
	99	200 „ Dried Blood	0.100 „	0.0672 „
D	100	0	2.500 „	0.0615 „
	101	100 mg. $(NH_4)_2SO_4$	10.000 „	0.1348 „
	102	200 „ Dried Blood	7.224 „	0.1012 „
E	103	0	0.125 „	0.0868 „
	104	100 mg. $(NH_4)_2SO_4$	13.332 „	0.1012 „
	105	200 „ Dried Blood	Trace	0.0782 „

Group b.

Soil No.	Soil Portion	Addition	Nitrate N Found	Nitrite N Found
A	106	100 mgs. $(NH_4)_2SO_4$	Trace	0.0820 mgs.
	107	200 „ Dried Blood	„	0.1000 „
B	108	100 „ $(NH_4)_2SO_4$	„	0.0520 „
	109	200 „ Dried Blood	„	0.0765 „
C	110	100 „ $(NH_4)_2SO_4$	4.050 mgs.	0.0600 „
	111	200 „ Dried Blood	0.020 „	0.1360 „
D	112	100 „ $(NH_4)_2SO_4$	4.160 „	0.1020 „
	113	200 „ Dried Blood	6.664 „	0.1280 „
E	114	100 „ $(NH_4)_2SO_4$	14.284 „	0.1216 „
	115	200 „ Dried Blood	0.085 „	0.1084 „

Group c.

Soil No.	Soil Portion	Addition		Nitrate N Found	Nitrite N Found
A	116	100 mgs.	$(NH_4)_2SO_4$	Trace	0.0621 mgs.
	117	200 „	Dried Blood	0.500 mgs.	0.1428 „
B	118	100 „	$(NH_4)_2SO_4$	1.664 „	0.0800 „
	119	200 „	Dried Blood	1.920 „	0.1220 „
C	120	100 „	$(NH_4)_2SO_4$	0.552 „	0.0640 „
	121	200 „	Dried Blood	1.428 „	0.0460 „
D	122	100 „	$(NH_4)_2SO_4$	1.306 „	0.0805 „
	123	200 „	Dried Blood	0.652 „	0.0872 „
E	124	100 „	$(NH_4)_2SO_4$	1.818 „	0.1124 „
	125	200 „	Dried Blood	1.280 „	0.1064 „

Comparing the yields of nitrate nitrogen in the treated and untreated soil portions of Group a we find the following:

Soil	Untreated	$(NH_4)_2SO_4$	Dried Blood
A	Trace	Trace	Trace
B	4.000 mgs.	4.125 mgs.	0.025 mgs.
C	8.000 „	0.032 „	0.100 „
D	2.500 „	10.000 „	7.224 „
E	0.125 „	13.332 „	Trace

No nitrate was formed in the different portions of Soil A, in the four weeks of the experiment. Under the same conditions Soil B furnished 4.000 mgs. of nitrate nitrogen in the untreated portion, and 4.125 mgs. and 0.025 mgs. in the portions that had received ammonium sulphate and dried blood, respectively. Other differences fully as definite in one direction or another will be found also in the other soil. We see, therefore, that in the untreated soils the production of nitrate nitrogen ranged from a mere trace to 8.000 mgs.; in the soil portions receiving ammonium sulphate from a trace to 13.332 mgs.; and in the soil portions receiving dried blood, from a trace to 7.224 mgs. In soil C the production of nitrate was depressed by the ammonium sulphate; while in Soils B, C and E it was depressed by the dried blood. Moreover, in all of the soils where the production of nitrates was considerable, the ammonium sulphate proved superior to the dried blood. It is not unlikely, of course, that in a period longer than four weeks the relations noted might have been appreciably modified; however, this does in no wise detract from the significance of the data before us.

Comparing similarly the yields of nitrate nitrogen in groups b and c we note the following:

	Group b.		Group c.	
Soil	$(NH_4)_2SO_4$	Dried Blood	$(NH_4)_2SO_4$	Dried Blood
A	Trace	Trace	Trace	0.500 mgs.
B	„	„	1.664 mgs.	1.920 „
C	4.050 mgs.	0.020 mgs.	0.552 „	1.428 „
D	4.160 „	6.664 „	1.306 „	0.652 „
E	14.284 „	0.085 „	1.818 „	1.280 „

When sterilized and inoculated with infusion from fertile soil, Soils A and B were found incapable of supporting nitrate formation during the experiment period. On the other hand, Soils C, D and E produced very considerable quantities of nitrate from the ammonium sulphate, while soil D produced 6.664 mgs. nitrate nitrogen also from the dried blood. Furthermore, Soil E which gave the highest yield also from the ammonium sulphate in Group a, gave the highest yield in Group b; and Soil D which gave the highest yield from the dried blood in Group a gave the highest yield also in Group b. We must conclude thus, that in the nitrification of ammonium sulphate and dried blood the chemical factor was paramount in Soils A, D and E; and perhaps also in the other soils. This belief is strengthened by the results of Group c. We find here that with a chemical factor, that is constant the variation in nitrate production is comparatively slight. In the case of the ammonium sulphate no nitrate was produced by the infusion from Soil A, showing that in this particular soil both the chemical and bacteriological factors of nitrification were unsatisfactory.

Among the other soils E seemed to possess the most efficient bacteria for the nitrification of ammonium sulphate, and Soil B, for the nitrification of dried blood. Other interesting differences are similarly presented by the data at hand, especially when we compare them with the corresponding data on ammonification in the preceding series. However, since the experiments under consideration are to a great extent preliminary, it would be wise not to draw definite conclusions until a greater mass of data is accumulated under varying experimental conditions.

The effects of soluble and insoluble carbohydrates on ammonia formation in soils and culture solutions.

Earlier experiments have demonstrated[1]) that in the presence of a soluble carbohydrate, e. g. dextrose, the formation (or at least the accumulation) of ammonia from peptone was depressed. It was further demonstrated[2]) that in the soil portions where peptone alone was used the number of bacteria was much larger than that in the soil portions where both peptone and dextrose were employed. Insoluble carbohydrates like cellulose depressed ammonia formation and the numbers of bacteria very slightly or not at all. On the other hand, it was shown in the present paper that additions of dextrose and sodium citrate to soils kept in the green-house led, in the course of time, to an enormous increase in the numbers of bacteria in these soils. Moreover, when the soils under consideration were employed for inoculation into peptone solutions, or for mixing with definite quantities of peptone, the greater number of bacteria present in them did not result in ammonification more intense than that caused by portions of similar soils that had received no applications of dextrose. It therefore appeared from these experiments that the ammonification of peptone may be temporarily retarded by the presence of soluble carbohydrates through their unfavorable influence on the development of soil bacteria for at least a brief period. It also appeared that the temporary depression in the growth of the bacteria was followed by more intense development. Since, however, the comparatively large number of bacteria thus developed did not produce more ammonia from peptone than was produced in similar soil portions with smaller numbers of bacteria, the subject was further investigated and it was found that the ammonification of peptone is to some extent analogous to the ammonification of urea in that it may be accomplished by enzyme action. It followed, therefore, that beyond a certain point soils with a large number of bacteria could ammonify no more peptone than soils with a small number of bacteria; it being assumed, of course, that the chemical factors were the same. As a result of these inquiries it was determined to investigate the matter further, and to test the effect of soluble and insoluble carbohydrates on nitrogenous materials that undergo ammonification less readily than peptone. There were selected for this purpose dried blood and cottonseed meal, and their ammonification was studied in the soil itself as well as in suspensions in water.

---

[1]) Lipman and Brown, N. J. Sta. Report. 1908. p. 100—105.
[2]) l. c. p. 105.

Series L.

A quantity of fertile soil from the College Farm was carefully sifted and mixed with an equal weight of pure quartz sand. One hundred gram portions of this mixture were placed in covered tumblers, mixed with the different materials used, brought to an optimum moisture content by the addition of sterile water, and placed in the incubator. Ammonia determinations were made at the end of seven days by transferring the soil to copper flasks, adding water and magnesia, distilling off the ammonia, and titrating against standard solutions in the usual way. The treatment of the several soil portions and the amounts of ammonia found are recorded in the following table:

Soil No.	Additions	Ammonia N Found	Average
1	5 gms. Dried Blood	167.88 mgs.	
2	„ „ „	153.97 „	160.92 mgs.
3	„ „ „ + 0.5 gm. dextrose	165.44 „	
4	„ „ „ „ „ „	129.39 „	147.41 „
5	„ „ „ + 1.0 „ „	155.33 „	
6	„ „ „ „ „ „	157.41 „	156.37 „
7	„ „ „ + 3.0 „ „	151.86 „	
8	„ „ „ „ „ „	168.58 „	160.22 „
9	„ „ „ 0.5 „ starch	131.66 „	
10	„ „ „ „ „ „	156.91 „	144.28 „
11	„ „ „ 1.0 „ „	142.11 „	
12	„ „ „ „ „ „	137.75 „	139.93 „
13	„ „ „ 3.0 „ „	40.05 „	
14	„ „ „ „ „ „	36.57 „	38.31 „
15	„ „ „ 0.5 „ Filter paper	159.35 „	
16	„ „ „ „ „ „ „	164.40 „	161.87 „
17	„ „ „ 1.0 „ „ „	179.37 „	
18	„ „ „ „ „ „ „	180.07 „	179.72 „
19	„ „ „ 3.0 „ „ „	194.70 „	
20	„ „ „ „ „ „ „	190.52 „	196.76 „

Soil No.	Additions	Ammonia N Found	Average
21	5 gms. Cotton Seed Meal	109.71 mgs.	
22	„ „ „	125.38 „	117.54 mgs.
23	„ „ „ + 0.5 gm. Dextrose	116.58 „	
24	„ „ „ „ „ „	117.20 „	116.94 „
25	„ „ „ 1.0 „ „	97.70 „	
26	„ „ „ „ „ „	103.79 „	100.74 „
27	„ „ „ 3.0 „ „	2.79 „	

Soil No.	Additions	Ammonia N Found	Average
	5 gms. Cotton Seed Meal		
28	„ „ „ 3.0 gm. Dextrose	4.88 „	3.83 „
29	„ „ „ 0.5 „ Starch	115.98 „	
30	„ „ „ „ „ „	113.54 „	114.76 „
31	„ „ „ 1.0 „ „	90.56 „	
32	„ „ „ „ „ „	69.83 „	80.19 „
33	„ „ „ 3.0 „ „	23.34 „	
34	„ „ „ „ „ „	17.07 „	20.20 „
35	„ „ „ 0.5 „ filter paper	130.09 „	
36	„ „ „ „ „ „ „	136.18 „	133.13 „
37	„ „ „ 1.0 „ „ „	142.10 „	
38	„ „ „ „ „ „ „	142.98 „	142.54 „
39	„ „ „ 3.0 „ „ „	156.68 „	
40	„ „ „ „ „ „ „	148.90 „	152.79 „

Making due allowance for the rather wide variations in some of the duplicates, we find, in the above data, some definite information concerning the influence of soluble and insoluble carbohydrates on the ammonification of dried blood and of cottonseed meal. We note that in the soil portions where dried blood alone was used the average amount of ammonia nitrogen produced in 7 days was 160.92 mgs. The addition of 0.5 gm. of dextrose apparently reduced this to 147.41 mgs. However, this amount is smaller than it should have been, because of the comparatively small yield of ammonia nitrogen in soil portion 4, viz., 129.39 mgs. Furthermore, the yields of ammonia nitrogen in the soil portions that had received additions of 1 gm. and of 3 gm. of dextrose were 156.37 mgs. and 160.22 mgs., respectively. Hence we must conclude that in this particular experiment the addition of dextrose up to 3 gms. per 100 gms. of soil and 5 gm. of dried blood did not depress the ammonification of the latter.

But when we come to consider the effect of starch under the same conditions we note a distinct depression in ammonia accumulation. With 0.5 gm. of starch the amount of ammonia nitrogen was reduced to 144.28 mgs., with 1 gm. to 139.93 mgs., and with 3 gms. to only 38.31 mgs. Why starch, less soluble than dextrose, should have had a more depressing effect than the latter is not clear, particularly since in peptone solutions dextrose proved more efficient than starch in depressing the accumulation of ammonia.

In examining the corresponding results secured from the use of filter paper we find an increase, rather than a decrease in the amount of ammonia nitrogen present in the several soil portions. With 0.5 gm. of filter paper there were secured 161.87 mgs. of ammonia nitrogen, that is, about the same amount found in the soil portions in which dried blood alone was used. With 1 and 3 gms. of filter paper the amounts of ammonia nitrogen found were 179.72 mgs. and 196.76 mgs., respectively. It still remains to be determined whether the favorable influence of filter paper on ammonia accumulation in the soil was due to mechanical or chemical effects. A similar favorable effect of filter paper was observed by one of us in the study of nitrogen-fixation by Azotobacter in mannite solutions[1]).

Comparing the ammonification of cottonseed meal under the same conditions we observe relations analogous to those noted in the case of the dried blood. However, the depressing effect of dextrose was quite pronounced with the cottonseed meal, where none was observed with the dried blood. It will be noted that 1 gm. of dextrose caused a decrease in the amount of ammonia nitrogen found in the soil from 117.54 mgs. to 100.74 mgs.; while 3 gms. of dextrose decreased it to 3.83 mgs. Where starch was used in place of the dextrose the depression was even more marked with 1 gm. of material, but not quite as marked with 3 gms. On the other hand, the use of filter paper resulted in an increase, instead of a decrease in the amount of ammonia found in the soil portions. This agrees entirely with the results in the corresponding soil portions that had received additions of dried blood. As to the depression of ammonification by dextrose in the case of the cottonseed meal, as contrary to the results obtained with dried blood it must be assumed that the fat and crude fiber of the former may account for these differences. At any rate there is reason to suspect that the carbon nitrogen ratio is of moment in the rate of ammonification of nitrogenous materials, and that the modification of this ratio by soluble carbohydrates, or by other soluble carbon compounds may lead to changes in the numbers and species of the microorganisms in the soils or culture solutions.

---

[1]) N. J. Sta. Rep. 1903. p. 262.

Series M.

Several weeks after the results of Series L were secured a similar series was started with 100 gm. portions of fertile soil from an alfalfa field. The several soil portions were kept in covered beakers at optimum moisture conditions for three days when peptone was employed, and for 7 days when dried blood and cottonseed meal were employed. The following table shows the treatment of each soil portion, as well as the amounts of ammonia nitrogen found:

Soil No.	Additions	Ammonia N Found	Average
1	0.5 gms. peptone	46.20 mgs.	
2	„ „ „	46.90 „	45.55 mgs.
3	„ „ „ + 1.0 gm. dextrose	18.72 „	
4	„ „ „ + „ „ „	15.75 „	17.23 „
5	„ „ „ + 3.0 „ „	1.75 „	
6	„ „ „ + „ „ „	4.02 „	2.88 „
7	5.0 gms. dried blood	139.47 „	
8	„ „ „ „	145.42 „	142.44 „
9	„ „ „ „ + 1.0 gm. dextrose	155.05 „	
10	„ „ „ „ „ „ „	148.05 „	151.55 mgs.
11	„ „ „ „ 3.0 „ „	155.92 „	
12	„ „ „ „ „ „ „	144.20 „	150.06 „
13	5.0 gms. cotton-seed meal	141.22 „	
14	„ „ „ „ „	141.57 „	141.40 „
15	„ „ „ „ „ + 1.0 gm. dextrose	137.20 „	
16	„ „ „ „ „ „ „ „	135.97 „	136.58 „
17	„ „ „ „ „ 3.0 „ „	123.55 „	
18	„ „ „ „ „ „ „ „	116.37 „	119.96 „
19	2.0 gms. dried blood	73.67 „	
20	„ „ „ „	69.12 „	71.39 „
21	„ „ „ „ + 1.0 gm. dextrose	84.00 „	
22	„ „ „ „ „ „ „	76.12 „	80.06 „
23	„ „ „ „ 3.0 „ „	47.42 „	
24	„ „ „ „ „ „ „	43.40 „	45.41 „

The data recorded above confirm those secured in preceding series. We note here again that the ammonification of peptone was depressed by 1 gm. of dextrose and still more so by 3 gms. of dextrose. We find, also, that the smaller amount of dextrose stimulated, rather than depressed the ammonification of dried blood; while the larger amount of dextrose still failed to depress it. Similarly the ammonification of the cottonseed meal was depressed by both the smaller and the larger amount of dextrose, although the depression was by no means as marked here as it was in Series L, owing probably to differences in the soils employed.

Aside from confirming the data of Series L, the results of the present series serve to furnish additional information on the relation of soluble carbohydrates to ammonification of dried blood. It will be noted that soil portions 19—20 correspond to soil portions 7—12 except that they contain 2 gms. instead of 5 gms. of dried blood. This difference established a different ratio of dextrose to dried blood and serves to show whether the depression in ammonification bears any relation to this ratio. We find, accordingly, that in soil portions 19 and 20 where dried blood alone was employed the average amount of ammonia nitrogen produced was 71.39 mgs. With the smaller amount of dextrose this was increased to 80.06 mgs., but with the larger amount of dextrose there was a distinct decrease to 45.41 mgs. It appeared therefore, that under any given soil conditions the ammonification of nitrogenous materials may depend not only on the chemical and mechanical composition of the latter, but also on the quantity and quality of the non-nitrogenous organic substances present. It seems thus that the very marked depression of ammonia formation from peptone was due both to its solubility and to the comparatively small amount of material used, viz. 0.5 gm. per 100 gms. of soil.

Series N.

As a further confirmation of these results still another series was started a month later. The arrangement of series M was duplicated in all particulars, except that 1 gm. of calcium carbonate was mixed with each soil portion. This was done in order to determine whether the acids produced in the decomposition of the carbohydrates were responsible for decreased ammonia production. The treatment of the several soil portions was a follows:

Soil No.	Addition	Ammonia N Found	Average
1	0.5 gms. peptone	42.87 mgs.	
2	" " "	42.52 "	42.69 mgs.
3	" " " + 1.0 gms dextrose	16.10 "	
4	" " " " " "	17.85 "	16.87 "
5	" " " 3.0 " "	2.45 "	
6	" " " " " "	2.62 "	2.53 "
7	5.0 gms. dried blood	250.95 "	
8	" " " "	248.50 "	249.72 "
9	" " " " + 1.0 gms. dexrtose	249.37 "	
10	" " " " " " "	230.12 "	239.74 "
11	" " " " + 3.0 " "	212.62 "	
12	" " " " " " "	205.27 "	208.94 "
13	" " cotton-seed meal	121.10 "	
14	" " " " "	122.67 "	121.88 "
15	" " " " " + 1.0 gms. dextrose	98.52 "	
16	" " " " " " " "	95.72 "	97.12 "
17	" " " " " + 3.0 " "	69.47 "	
18	" " " " " " " "	70.35 "	69.91 "
19	2.0 gms. dried blood	150.85 "	
20	" " " "	148.22 "	149.53 "
21	" " " " + 1.0 gms. dextrose	139.12 "	
22	" " " " " " "	136.15 "	137.63 "
23	" " " " 3.0 " "	99.75 "	
24	" " " " " " "	101.32 "	100.53 "

The amounts of ammonia nitrogen found in the soil portions containing peptone correspond very closely to those found in the preceding series. Notwithstanding the fact that different lots of the same soil were used and that the two experiments were carried out at different times the results secured are almost identical. In series M the average amounts of ammonia nitrogen produced were 46.55 mgs., 17.23 mgs. and 2.88 mgs., respectively. In series N they were 42.69 mgs., 16.97 mgs. and 2.53 mgs., respectively. The lime employed in the latter series did not affect these results to any appreciable extent. We are thus furnished with further evidence concerning the readiness with which peptone is ammonified in the soil, the bacterial activities being so intense as to accomplish maximum results in a comparatively short time.

But when we come to compare the ammonification of the dried blood in the two series we find some striking differences. In series M the amounts of ammonia nitrogen produced from 5 gms. of dried blood were 142.44 mgs., 151.55 mgs. and 150.06 mgs., respectively. In series N the corresponding amounts were 249.72 mgs., 239.74 mgs. and 208.94 mgs. respectively. It is clear, therefore, that the presence of calcium carbonate intensified the ammonification of dried blood in a very striking manner. Furthermore, in the presence of calcium carbonate a more or less pronounced depression in ammonification occured in the soil portions with 5 gms. of dried blood. With 1 gm. of dextrose the amount of ammonia found was reduced from 249.72 mgs. to 239.74 mgs., while with 3 gms. of dextrose it was reduced to 208.94 mgs. On the contrary, in series M an increase was noted in the corresponding soil portions. Similarly, in the soil portions with 2 gms. of dried blood the presence of calcium carbonate intensified ammonification, and the depression in ammonia accumulation was, on the whole, fully as pronounced as it was in Series M.

While the presence of calcium carbonate in Series N stimulated the ammonification of dried blood it failed to do so in the case of the cottonseed meal. In Series M the amounts of ammonia nitrogen produced were 141.40 mgs., 136.58 mgs., and 119.96 mgs., respectively. In Series N they were 121.88 mgs., 97.12 mgs., and 69.91 mgs., respectively. It is not clear why calcium carbonate which usually intensifies the ammonification of nitrogenous materials should have depressed the ammonification of cottonseed meal.

Series O.

The results of the foregoing series were secured in 100 gm. portions of soil. The results recorded in the present series were secured in 100 c. c. portions of tap water in which the nitrogenous materials were either dissolved or suspended. The amounts employed in each 100 c. c. portion were 1 gm. in the case of peptone and 5 gms. in the case of dried blood and cottonseed meal. The amounts of dextrose used consisted of 1 gm. and 3 gms., respectively. The several flasks and contents were sterilized in the autoclave and, on cooling, were each inoculated with 20 c. c. of suspension representing 10 gms. of fertile soil derived from an alfalfa field at the College Farm. The cultures were kept in the incubator at room temperature. Ammonia determinations were made in the usual way at the end of 3 days in the case of the peptone, and at the end of 7 days in the case of the dried blood and cottonseed meal. The treatment of each culture and the amounts of ammonia nitrogen found are recorded in the following table:

Culture No.	Additions	Ammonia N Found mgs.	Average mgs.
1	100 c. c. tap water, 10 gms. peptone	79.97	
2	,, ,, ,, ,,	91.00	85.48
3	,, ,, ,, ,, + 1.0 gm. dextrose	3.50	
4	,, ,, ,, ,, ,, ,,	4.02	3.76
5	,, ,, ,, ,, + 3.0 gm. ,,	0.17	
6	,, ,, ,, ,, ,, ,,	0.00	0.08
7	,, ,, 5.0 gms. dried blood	81.02	
8	,, ,, ,, ,, ,,	62.82	71.92
9	,, ,, ,, ,, ,, + 1.0 gm. dextrose	27.30	
10	,, ,, ,, ,, ,, ,, ,,	22.05	24.67
11	,, ,, ,, ,, ,, + 3.0 gm. ,,	14.70	
12	,, ,, ,, ,, ,, ,, ,,	10.15	12.42
13	,, ,, 5.0 gm. cotton-seed meal	25.02	
14	,, ,, ,, ,, ,,	29.05	27.03
15	,, ,, ,, ,, ,, + 1.0 gm. dextrose	14.17	
16	,, ,, ,, ,, ,, ,, ,,	18.55	16.36
17	,, ,, ,, ,, ,, + 3.0 gm. ,,	2.62	
18	,, ,, ,, ,, ,, ,, ,,	2.97	2.79

It will be noted in the above table that the variations in the duplicate portions are rather wider than they were, in many instances, in the soil portions of the preceding series. For all that the depression due to the dextrose added was very definte. In the case of the peptone 1 gm. of dextrose reduced the amount of ammonia nitrogen in the culture solution from 85.49 mgs. to 3.76 mgs.; while the 3 gms. of dextrose caused the disappearance of all but traces of the ammonia nitrogen. In the case of the dried blood the smaller amount of dextrose reduced the average amount of ammonia nitrogen in the liquid from 71.92 mgs. to 24.67 mgs. The larger amount of dextrose reduced it to 12.42 mgs. The depression is therefore unmistakable even here, which is contrary to the results secured with the soil portions of Series M and N. Finally, in the case of the cottonseed meal the smaller amount of dextrose reduced the amount of ammonia in the liquid from 27.03 mgs. to only 2.79 mgs. It seems, thus, that the ammonification of dried blood and of cottonseed meal is readily checked by soluble carbohydrates when the nitrogenous materials are suspended in sterile tap water, instead of being mixed with 100 gms. of soil. Whether this checking be due to the less plentiful supply of oxygen in the culture solutions to the less thorough removal of the injurious products of metabolism, or to some other cause cannot be stated definitely. Meanwhile another series, similar to the present, was arranged to serve not only as a check on the results just noted, but also to ascertain the possible modifying influence of calcium carbonate.

Series P.

The peptone, dried blood, cottonseed meal and dextrose were employed in a manner already described in Series O. The calcium carbonate was added at the rate of 1 gm. per 100 c. c. of solutions. After sterilization in the autoclave and cooling, each portion was inoculated with 20 c. c. infusion equivalent to 10 gm. of soil. Ammonia was determined in the peptone cultures at the end of 3 days, and in the dried blood and cotton-seed meal cultures at the end of 7 days. The amounts of ammonia nitrogen found in the cultures were as follows:

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Culture No.	Additions	Ammonia N Found mgs.	Average mgs.
1	100 c. c. tap water, 1 gm. $CaCO_3$, 1.0 gms. peptone	49.35	
2	„ „ „ „ „	54.95	52.15
3	„ „ „ „ „ + 1.0 gm. dextrose	4.02	
4	„ „ „ „ „ „ „	3.15	3.58
5	„ „ „ „ „ + 3.0 „	3.50	
6	„ „ „ „ „ „ „	5.25	4.37
7	„ „ „ 5.0 gms. dried blood	47.77	
8	„ „ „ „ „ „	48.65	48.21
9	„ „ „ „ „ „ + 1.0 gm. dextrose	21.52	
10	„ „ „ „ „ „ „ „	22.40	21.96
11	„ „ „ „ „ „ + 3.0 „	6.12	
12	„ „ „ „ „ „ „ „	7.00	6.56
13	„ „ „ 5.0 gms. cotton-seed meal	36.75	
14	„ „ „ „ „ „	31.50	34.12
15	„ „ „ „ „ „ + 1.0 gm. dextrose	9.45	
16	„ „ „ „ „ „ „ „	9.45	9.45
17	„ „ „ „ „ „ + 3.0 „	2.80	
18	„ „ „ „ „ „ „ „	1.40	2.10

Ammonification was depressed, in the present series, in every instance, where dextrose was used. The facts previously noted are thus amply confirmed. It should be noted here, however, that in the cultures receiving no additions of dextrose the ammonification of the peptone and dried blood was further advanced in Series O than it was in the present series because of the lower temperature at which the latter experiment was carried out. As to the influence of the calcium carbonate we again note a tendency toward more intense ammonification, at least in the cultures to which 1 gm. of dextrose was added. On the other hand, in the case of the cottonseed meal the calcium carbonate depressed ammonification in the cultures to which 1 gm. of dextrose was added. Everything considered, therefore, we may conclude that the ammonification of peptone is depressed in the soil, and even more markedly in solutions, by the presence of certain proportions of dextrose and of other soluble carbohydrates. But in so far as the more inert nitrogenous materials are concerned, the depression does not occur as readily, although it may also be brought about by gradually increasing amounts of soluble carbohydrates. When these materials are suspended in water their ammonification is retarded more readily than it is in the soil itself. It may be added here that in so far as dried blood and similar materials are concerned the presence of small amounts of dextrose may lead to an increase rather than to a decrease in the amount of ammonia formed when ammonification is taking place in the soil itself. In culture solutions this is true to a more limited extent.

Taking the data just considered as they stand, the question naturally arises as to the cause of the depressed ammonification in the presence of dextrose, starch, etc. The fact that less ammonia is found in the soil portions or cultures that had received additions of dextrose does not show, of course, that less ammonia was formed. We know that ammonia is used as a source of food by many species and its accumulation in the soil under ordinary field conditions is prevented for this very reason. Now, when a proportionately large amount of sugar or of other soluble, non-nitrogenous organic substances, is present in the soil material is furnished for the production of organic acids which in turn react both on the rate of multiplication of the soil bacteria and the species relationships. Hence we may properly ask whether the presence of dextrose depresses ammonification by partly or wholly suppressing the ammonia forming bacteria, or by favoring the rapid multiplication of the ammonia consuming bacteria. In the one case less ammonia will be formed; and less will be found, therefore, in the soil or culture solution. In the other case as much or more will be formed, as in similar cultures receiving no additions of dextrose, yet less will be found because of the more intense consumption. It is evident that more definite information in this direction may be secured by inoculating equal amounts of soil, previously sterilized, with a pure culture of some ammonifying species. In accordance with this thought the following series was arranged.

Ammonia formation by B. mycoides as affected by the presence of dextrose.

Series R.

Ammonification was carried on here in 100 gm. portions of material containing 50 gms. fertile soil and 50 gm. of white sand. The mechanical character of this mixture was such as to allow a rapid multiplication of aerobic bacteria. Each portion received also an addition of 1 gm. of calcium carbonate, aside from the peptone, dried blood, cottonseed meal and dextrose employed. After sterilization in the autoclave and cooling each portion was inoculated with 1 c. c. of a 3 days old culture of B. mycoides. The several soil portions were kept in the incubator at 28° C, at optimum moisture conditions. Ammonia determinations were made at the end of 10 days. The treatment of the different portions and the amounts of ammonia nitrogen found are recorded in the following table:

Soil No.	Additions	Ammonia N Found	Average
1	1.0 gms. peptone	81.37 mgs.	
2	,, ,, ,,	91.17 ,,	86.27 mgs.
3	,, ,, ,, + 1.0 gm. dextrose	84.17 ,,	
4	,, ,, ,, ,, ,, ,,	78.57 ,,	81.37 ,,
5	,, ,, ,, + 3.0 ,, ,,	53.55 ,,	
6	,, ,, ,, ,, ,, ,,	54.25 ,,	53.90 ,,
7	5.0 gms. dried blood	60.02 ,,	
8	,, ,, ,, ,,	72.45 ,,	66.33 ,,
9	,, ,, ,, ,, + 1.0 gm. destrose	125.65 ,,	
10	,, ,, ,, ,, ,, ,, ,,	131.42 ,,	128.53 ,,
11	,, ,, ,, ,, + 3.0 ,, ,,	147.52 ,,	
12	,, ,, ,, ,, ,, ,, ,,	152.95 ,,	150.23 ,,
13	5.0 gms. cotton-seed meal	96.07 ,,	
14	,, ,, ,, ,, ,,	91.87 ,,	93.97 ,,
15	,, ,, ,, ,, ,, + 1.0 gm. dextrose	90.65 ,,	
16	,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,,	92.57 ,,	91.61 ,,
17	,, ,, ,, ,, ,, + 3.0 ,, ,,	76.12 ,,	
18	,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,,	86.80 ,,	81.46 ,,
19	1.0 gms. peptone + 3.0 gms. dextrose, No. $CaCO_3$	61.07 ,,	
20	,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,,	53.55 ,,	57.31 ,,
21	5.0 gms. dried blood ,, ,, ,, ,, ,,	231.35[1] ,,	
22	,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,,	131.60 ,,	131.60 ,,
23	5.0 gms. cotton-seed meal ,, ,, ,,	85.75 ,,	
24	,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,,	75.25 ,,	80.50 ,,

---

[1]) Not included in the average.

In examining the data just recorded we note, in the first place, that B. mycoides can produce large amounts of ammonia from suitable nitrogenous substances. In the soil portions receiving no additions of dextrose there were produced, on the average, 86.27 mgs. of ammonia nitrogen from the peptone; 66.33 mgs. from the dried blood; and 93.97 mgs. from the cottonseed meal. Where dextrose was added to the soil portions there was an unmistakable decrease in the quantity of ammonia nitrogen formed from the peptone. With 1 gm. of dextrose it was reduced to 81.37 mgs., and with 3 gms. to 53.90 mgs. On the other hand, the ammonification of the dried blood was enhanced in a striking manner by the dextrose added. With 1 gm. of the latter the amount of ammonia nitrogen was inrceased to 128.53 mgs., and with 3 gms. to 150.23 mgs. In the case of the cottonseed meal there was a comparatively small reduction in the amount of ammonia accumulated in the soil when dextrose was present. To sum it up, therefore, dextrose decreased the production of ammonia by B. mycoides from peptone and cottonseed meal, and increased it to a very marked extent where dried blood was employed. When the calcium carbonate was left out there was no very considerable difference in the production of ammonia from peptone and cottonseed meal in the presence of 3 gms. of dextrose. In the case of the dried blood, however, the results are not as definite either on account of some error in the analytical work, or on account of abnormal ammonification in soil portion 21. Hence the amount of ammonia nitrogen found in this soil portion was not included in the average. Taking the yield of soil portion 22 we observe that it is somewhat lower than that in the corresponding soil portions 11 and 12. This result may have been expected, however, because of the stimulating effect of calcium carbonate on ammonification as observed in the preceding series. We thus come to find that a pure culture of B. mycoides may give results very much akin to those secured with mixed cultures of soil bacteria. For this reason we cannot assume that the smaller accumulation of ammonia in the soil or culture solutions caused by the presence of dextrose is due to changes in species. We can assume, however, that the smaller amount of ammonia found may be due to decreased production or increased consumption. In the first case it may be supposed that the dextrose retarded the multiplication of the bacteria, or lessened the efficiency of the individual cell. In the second case we may assume that thanks to the presence of the dextrose the bacteria not only multiplied more rapidly and produced more ammonia, but used up a larger proportion of the latter and thus retarded its accumulation. While it is still two early to draw definite conclusions as to the true cause of the depressed ammonification under the conditions named, it may be pointed out here that in the case of peptone, at least, there may be a retarded multiplication of bacteria, brought about by dextrose and similar substances at the beginning of the experiment. Later on, however, the soil portions supplied with dextrose are found to contain a much larger number of bacteria than similar soil portions without dextrose. How long the depressing effect of different amounts of dextrose may last under varying soil conditions still remains to be determined. With more exact data in this direction we shall be able to understand why it was that the ammonification of dried blood was enhanced rather than depressed by dextrose in a number of instances; and also whether the assumed importance in this connection of the carbon-nitrogen ratio is well-founded.

Comparative tests on the ammonification and nitrification of nitrogenous materials.

Series S.

Attempts to determine the relative availability of nitrogenous fertilizers by measuring the amounts of nitrate formed from them under definite experimental conditions, have been made by different investigators. In consequence of these investigations it is now well known that nitrate formation from organic substances bears a direct relation to the proportion of nitrogen contained in them, and in general, to the ease with which they will undergo decomposition. A much larger amount of work on the same subject has been done from the crop standpoint that is, the relative availability of nitrogenous substances has been determined not by measuring the quantity of nitrate formed from them under definite experimental conditions, but by measuring the amounts of nitrogen furnished by each to the crop, as shown by analyses of the latter.

In view of the fact that nitrate formation from organic substances is preceded by ammonia formation, it is proper to assume that nitrification is more or less directly affected by ammonification. Substances that will ammonify readily should also nitrify readily, and vice versa. Nevertheless, it is theoretically possible that the relative ammonification of a group of nitrogenous substances need not correspond exactly to their relative nitrification. It therefore appeared advisable to make a series of tests on the relative ammonification and nitrification of a number of such substances. It was hoped, also, that among other things, these tests would give some indication as to the practicability of measuring the relative availability of nitrogenous materials by their ammonification, as well as their nitrification. It is to be added here, that the experiments recorded below are hardly more than preliminary, and will be continued in the future.

The nitrogenous materials in these tests were mixed in each case with 100 gms. of soil and 1 gm. of calcium carbonate. The soils themselves were kept at their optimum moisture content, viz. 18%. In the ammonification tests additional amounts of water were supplied so as to provide in each case organic matter containing 75% of water. For instance, when 5 gms. of dried blood were employed there were added 15 c. c. of water aside from that added to the soil itself; when approximately 30 gms. of dried manure were used the amount of water added was about 90 c. c., etc. Thanks to this method it was possible to maintain uniform moisture conditions in the several soil portions. Both in the nitrification and ammonification tests the materials were added so as to supply equal amounts of nitrogen. The nitrogen content of the different substances was as follows:

Ammonium sulphate	20.30	%
Calcium cyanamid	17.64	„
Dried blood	10.76	„
Concentradet tankage	12.63	„
Ground fish	7.90	„
Cotton-seed meal	6.40	„
Bone meal	1.35	„
Solid and liquid manure, fresh	3.07	„
Solid manure, fresh	2.20	„
Solid and liquid manure, leached	1.72	„
Horse manure	1.81	„

Ammonia determinations were made at the end of six days, and nitrate determinations at the end of four weeks in the corresponding series. The amounts of material used and those of ammonia and nitrate nitrogen found were as follows:

Soil No.	Additions	Ammonia N Found	Average
1	5 gms. dried blood	91.51 mgs.	
2	” ” ”	88.67 „	90.09 mgs.
3	4.26 gms. concentrated tankage	312.95 „	
4	” ” ”	297.99 „	305.47 „
5	6.81 gms. ground fish	247.43 „	
6	” ” ”	260.03 „	253.73 „
7	8.41 gms. cotton seed meal	32.12 „	
8	” ” ” ”	21.42 „	26.77 „
9	39.85 gms. bone meal	78.43 „	
10	” ” ”	102.06 „	90.24 „
11	17.52 gms. solid and liquid manure, fresh	180.49 „	
12	” ” ” ” ” ”	170.41 „	175.45 „
13	24.45 gms. solid manure fresh,	28.19 „	
14	” ” ” ”	29.77 „	28.98 „
15	31.28 gms. solid & liquid manure, leached	62.37 „	
16	” ” ” ” ” ”	62.37 „	62.37 „
17	29.72 gms. horse manure	40.00 „	
18	” ” ”	36.85 „	38.42 „

Soil No.	Additions	Nitrate N Found	Average	Increase over the Untreated Portions
1	0	5.332 mgs.		
2	0	5.332 „	5.33 mgs.	
3	100 mgs. ammon. sulphate	21.332 „		
4	” ” ”	20.720 „	21.26 „	15.928 mgs.
5	115 mgs. calcium cyanamid	5.48[1]) „		
6	” ” ”	16.00 „	16.00 „	10.668 „
7	189 mgs. dried blood	10.56 „		
8	” ” ”	10.71 „	10.63 „	4.298 „
9	161 mgs. concentrated tankage	16.21 „		
10	” ” ”	16.19 „	16.20 „	10.865 „
11	257 mgs. ground fish	10.75 „		
12	” ” ”	10.53 „	10.64 „	5.318 „
13	317 mgs. cotton-seed meal	10.46 „		
14	” ” ”	12.65 „	11.55 „	6.218 „
15	1504 mgs. bone meal	7.74 „		
16	” ” ”	7.92 „	7.83 „	2.498 „
17	661 mgs. solid and liquid manure, fresh	7.80 „		
18	” ” ” ” ” ”	8.00 „	7.90 „	2.568 „
19	923 mgs. solid manure, fresh	7.22 „		
20	” ” ” ”	7.29 „	7.25 „	1.118 „
21	1180 mgs. solid and liquid, leached	6.16 „		
22	” ” ” ” ”	6.32 „	6.24 „	0.908 „
23	1122 mgs. horse manure	7.08 „		
24	” ” ”	7.14 „	7.11 „	1.778 „

As is shown in the above table considerable quantities of nitrogen were split off either in the form of ammonia or of nitrate. Small quantities of nitrites were also found in the nitrification series, yet they were quite uniform, and so insignificant in amount as to make it unnecessary to record them here. The proportion of the amounts of nitrogen found as ammonia or nitrate, to the amounts applied may serve as an indication of the relative availability of the different materials. These proportions, designated as nitrogen recovered, are shown in the following table:

---

[1]) Not included in the average.

Per cent of nitrogen recovered.

	Ammonification series	Nitrification series
Ammonium sulphate	—.—	78.47
Calcium cyanamid	—.—	52.56
Dried blood	16.74	26.13
Concentrated tankage	56.66	53.54
Ground fish	47.16	26.15
Cotton-seed meal	4.95	30.64
Bone meal	16.65	12.31
Cow manure, solid & liquid, fresh . . .	32.60	12.67
Cow manure, solid fresh.	5.39	9.46
Cow manure, solid & liquid leached . .	11.59	4.48
Horse manure	7.14	8.76

In comparing the figures before us we should remember that ammonia was determined at the end of six days and nitrate at the end of four weeks. There is no doubt that two or three days more would have not only increased the amounts of ammonia produced in the ammonification series, but would have modified to some extent the relative recovery. It is also true that another week or two in the nitrification series would have resulted in slight modifications in the relative availability of the different materials as measured by nitrate production. For all that the results are of considerable interest even as they are. We note, for instance, that concentrated tankage, ground fish, solid and liquid manure fresh, dried blood and bone meal in the order given yielded the largest amounts of ammonia; and concentrated tankage, cottonseed meal, ground fish, dried blood and solid and liquid manure, fresh, in the order given yielded the largest amounts of nitrate. Concentrated tankage heads the list, in each case, while three others are also found in each group. The surmise, therefore, that easily ammonifiable substances are also easily nitrifiable is borne out by the present data. Nevertheless there are some discrepancies that are of considerable moment. It will be observed that next to concentrated tankage, cottonseed meal proved the most easily nitrifiable of the organic materials. In the ammonification series, on the other hand, cottonseed meal was found to possess a low rate of availability. In view of the experiments recorded above as to the depressing effect of soluble carbohydrates on ammonification, the low rate of availability of cottonseed meal in the ammonification series is not without interest.

In comparing further the relative availabilities of the same materials in the ammonification and nitrification series it should be remembered that small quantities of material are transformed more thoroughly and more efficiently in the soil than larger quantities. Hence, the relations in the two series are somewhat different in this respect. It is also likely that in different soils the relations found in the two series would be modified. With that much admitted, however, it is instructive to note how rapidly some substances may be broken down by bacteria. We find, for instance, that in the ammonification series 56.66% of the nitrogen contained in the concentrated tankage was changed to ammonia in six days. Similarly, 47,16% and 32.60% in the ground fish and the solid and liquid manure, fresh, respectively, were transformed into ammonia. On the contrary, the three other samples of manure proved to have a low rate of availability, both in the ammonification and nitrification series. It should be noted here, however, that the samples of manure employed in the present experiments had been previously dried on the water bath and kept in a dry state for some time. Naturally, the drying reduces the availability of nitrogenous materials, hence the returns, as noted above, are smaller than they would have been had the manures in question been used in a fresh condition. It may be of interest to cite here the results secured with similar samples of manure in our cylinder experiments extending over a period of 10 years. It was found in these experiments[1]) that solid manure, fresh; solid and liquid, fresh; and solid and liquid, leached gave recoveries of 22.31%, 32.91% and 26.75%, respectively, in ten years in which two rotations of corn, oats, wheat and grass had been completed. The manure was applied annually and the figures given above represent, therefore, the cumulative effect of the manure residues. In single seasons much lower returns have been secured in a number of instances. Thus the corresponding recoveries in the corn crop of 1908 were[2]) 11.20%, 17.55% and 11.50%, respectively. On the whole, it is not unlikely that the methods outlined above will prove very convenient not only for measuring the relative availability of nitrogenous fertilizers, but also for determining the availability of the nitrogen in humus derived from different soils.

Nitrate formation as affected by soil volume.

Series T.

In studying the relative availability of nitrogenous materials as shown by nitrate-formation the factor relating to distribution, or what is substantially the same thing, the ratio of the soil volume to that of the substance to be nitrified, is often of considerable moment. Everything being equal, a nitrogenous fertilizer that is evenly distributed in the soil and scattered through a larger bulk of it, will undergo ammonification and nitrification more rapidly and more uniformly than a similar material not properly distributed. It has already been shown that the amount of ammonia produced from a given quantity of dried blood varies within certain limits with the amount of soil in which the dried blood is distributed. In the case of peptone this relation did not hold good because of its unstable character and the readiness with which it may be transformed into ammonia. It appeared desirable, therefore, to determine whether nitrate formation, like ammonification, would be affected by variations in the soil volume. Quantities of soil weighing 25 gms., 50 gms. and 100 gms. were used in this experiment and the additions consisted of 100 mgs. of ammonium sulphate, 500 mgs. of dried blood, or 500 mgs. of cottonseed meal. Calcium carbonate was added to each soil portion at the rate of 1 gm. per 100 gms. of soil. Optimum moisture conditions and a temperature of 25—26° C were maintained for 6 weeks. At the end of that time nitrate nitrogen was determined in each soil portion with the following results:

---

[1]) Bull. 221. N. J. Exper. Sta. p. 23.

[2]) Voorhees and Lipman, Experiments on the utilization of nitrogen in fertilizers materials. (Journ. Industr. & Engineer. Chemistry. Vol. 1. 1909. p. 397.)

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Soil No.	Additions	Nitrate N Found mgs.	Average mgs.	Increase over Untreated Portions mgs.
1	25 gms. soil + 0.25 gm. $CaCO_3$	3.334		
2	„ „ „ „	3.500	3.417	—
3	„ „ „ „ + 100 mgs. $(NH_4)_2SO_4$	10.000		
4	„ „ „ „ „ „	11.420	10.710	7.293
5	„ „ „ „ + 500 mgs. dried blood	5.700		
6	„ „ „ „ „ „ „	Trace*	5.700	2.283
7	„ „ „ „ + 500 mgs. cotton-seed meal	6.670		
8	„ „ „ „ + 500 mgs. cotton-seed meal	2.340*	6.670	3.253
9	50 gms. soil + 0.5 gm. $CaCO_3$	4.000		
10	„ „ „ „	5.000	4.500	—
11	„ „ „ „ + 100 mgs. $(NH_4)_2SO_4$	16.000		
12	„ „ „ „ „ „	16.000	16.000	11.500
13	„ „ „ „ 500 mgs. dried blood	5.750		
14	„ „ „ „ „ „ „	6.820	6.285	1.785
15	„ „ „ „ + 500 mgs. cotton-seed meal	13.340		
16	„ „ „ „ + 500 mgs. cotton-seed meal	12.650	12.995	8.495
17	100 gms. soil + 1.0 gm. $CaCO_3$	4.440		
18	„ „ „ „	5.000	4.720	—
19	„ „ „ „ + 50 mgs. $(NH_4)_2SO_4$	11.420		
20	„ „ „ „ „ „	10.000	10.710	5.990
21	„ „ „ „ 100 mgs. „	13.340		
22	„ „ „ „ „ „	16.000	14.670	9.950
23	„ „ „ „ + 200 mgs. „	21.320		
24	„ „ „ „ „ „	14.000*	21.320	16.600
25	„ „ „ „ + 500 mgs. dried blood	25.000		
26	„ „ „ „ „ „	26.670	25.835	21.115
27	„ „ „ „ + 500 mgs. cotton-seed meal	32.000		
28	„ „ „ „ + 500 mgs. cotton-seed meal	33.340	32.670	27.950

The amounts of nitrate nitrogen produced from the given quantities of ammonium sulphate, dried blood and cottonseed meal were clearly affected by the volume of soil in which these materials were distributed. In the untreated soil portions 1 and 2, 9 and 10, 17 and 18 the average amounts of nitrate nitrogen found were 3.417 mgs., 4.500 mgs., and 4.720 mgs., respectively. There is shown, thus, a slight increase in the nitrate produced from the soil humus, as the quantity of soil was increased from 25 gms. to 100 gms. The increase was not, however, proportional to the increase in the amount of soil. Now, when the quantities of nitrate nitrogen just given are subtracted from the corresponding soil portions that had received additions of ammonium sulphate, dried blood and cottonseed meal we obtain the amounts of nitrate nitrogen produced from the materials added.

In making these calculations we find that in the 25 gm. portions of soil there were produced from the ammonium sulphate, dried blood and cottonseed meal, 7.293 mgs., 2.283 mgs. and 3.353 mgs., respectively, of nitrate nitrogen. In the 50 gm. portions of soil the corresponding amounts were 11.500 mgs., 1.785 mgs. and 8.495 mgs., respectively; and in the 100 gm. portions, 9.950 mgs. ,21.115 mgs., and 27.950 mgs., respectively' It appears, therefore, that the maximum nitrification of the 100 mgs. of ammonium sulphate was attained already in the 50 gms. portions of soil, while in the case of the dried blood and cottonseed meal the maximum nitrification was attained in the 100 gms. portions. Moreover, it is possible that with still larger quantities of soil even greater amounts of nitrate would have been produced from the dried blood and the cottonseed meal. It should be added here that in the 25 and 50 gm. portions of soil there was a greater tendency than there was in the 100 gm. portions toward drying out and thus retarding nitrification. This may partly account for lack of agreement in two or three of the duplicate portions, a condition that made it advisable to exclude from the averages the yields in soil portions 6 and 8.

---

* Not included in the average.

As to the amounts of nitrate nitrogen produced from 50, 100 and 200 mgs., respectively, of ammonium sulphate we note them to have been 5.990 mgs., 9.950 mgs. and 16.600 mgs. Increasing amounts of ammonium sulphate led, therefore, to a nearly proportional increase in the amounts of nitrate produced. However, the largest amounts of ammonium sulphate used caused in at least one case (soil portion 24) a depression in the rate of nitrification.

The relative amounts of nitrogen transformed into nitrate from the materials used are shown in the following table:

	Ammonium sulphate	Dried blood	Cotton-seed meal
In 25 gms. of soil	35.9 %	4.2 %	10.2 %
„ 50 „ „ „	56.6 „	3.3 „	26.5 „
„ 100 „ „ „	49.0 „	39.2 „	87.3 „

The 100 mgs. of ammonium sulphate employed in this experiment contained 20.3 mgs. of nitrogen. The 500 mgs. of dried blood and of cottonseed meal contained 53.8 mgs. and 32.0 mgs. respectively. Of these amounts there were recovered as nitrate 35.9—56.6% in the case of the ammonium sulphate; 3.3—39.2% in the case of the dried blood; and 10.2—87.3% in the case of the cotton-seed meal. The results are instructive in showing a comparatively slight nitrification of the dried blood in the smaller volumes of soil. To a lesser extent this was also true of the cottonseed meal. When, however, the weight of the soil portions were increased to 100 gms. the nitrification of both the dried blood and the cottonseed meal was intensified so as to transform 39.2% of the nitrogen of the former and 87.3% of the latter into nitrate. In the case of the ammonium sulphate the varying volume of soil was not as important. Where different amounts of ammonium sulphate were used in the 100 gms. portions of soil the relative amounts changed into nitrate were:

50 mgs. ammonium sulphate	59.0 %
100 „ „ „	49.0 „
200 „ „ „	40.9 „

The conclusions to be drawn from this experiment confirm those adduced in the ammonification experiments. It appears that in materials like cottonseed meal and dried blood the rate of decomposition is affected up to a certain point by the volume of soil in which they are distributed; that is, by variation in the physical, chemical and bacteriological factors involved. To be sure, the quantities of material employed in the present experiment were relatively very large, much greater than the amounts that are at all likely to be employed in practice. For all that the results secured here emphasize in a practical way the importance of thorough distribution in the soil. We know that in field practice or under market-garden conditions, even when relative by small amounts of nitrogenous materials are used, the distribution may be so unsatisfactory as to bring a comparatively small amount of soil in contact with a comparatively large amount of fertilizer. Under such conditions the rate of ammonification and of nitrification is likely to be affected in an unsatisfactory manner as indicated by the present experiment.

The effect of additions of nitrate on the accumulation of nitrates in the soil.

Series U.

It was observed in earlier experiments[1]) that there may be a certain periodicity in the accumulation of nitrates in the soil. Where no plants are growing the amount of nitrate in the soil gradually increases up to some indefinite point, then suffers a more or less marked decrease, followed again by another period of gradual increase. The periods of gradual increase and decrease may follow one another a number of times. When leaching is excluded the periodical decrease may be largely attributed to the consumption of nitrates by bacteria and other microorganisms which may be favored in their periodically rapid development by the very presence of large quantities of nitrates.

It is fairly safe to assume that the consumption of nitrates and their transformation into protein compounds is to be reckoned with in all nitrification experiments even though it be disguised by other factors. In view of this fact the present experiment was arranged to furnish, if nothing more, an indication of the relative importance of some of the factors involved.

One hundred gram portions of fertile soil received additions of varying amounts of sodium nitrate and were then maintained at optimum moisture conditions. Determinations of nitrite and nitrate nitrogen were made in duplicate portions at the end of 2, 4, 6 and 8 weeks. The arrangement of the series and the amounts of nitrite and nitrate nitrogen found are recorded in the following table:

Soil No.	Additions	In 2 weeks		In 4 weeks		In 6 weeks		In 8 weeks	
		Nitrate N mgs.	Nitrite N mgs.	Nitrate N mgs.	Nitrite N mgs.	Nitrate N mgs.	Nitrite N mgs.	Nitrate N mgs.	Nitrite N mgs.
1	0	2.856	0.0868	8.000	0.0608	8.332	0.1720	10.000	0.2020
2	0	2.960	0.0812	7.840	0.0868	8.000	0.2000	10.500	0.2000
3	0.2 gms. $NaNO_3$	42.64	0.0768	32.000	0.0940	50.000	0.3040	53.330	0.1770
4	„ „ „	43.06	0.0608	32.000	0.0880	49.244	0.3440	54.500	0.1820
5	0.6 „ „	85.32	0.0863	98.400	0.0985	106.645	0.1360	158.000	0.2000
6	„ „ „	85.50	0.0868	100.000	0.1012	107.500	0.1440	157.550	0.2100

As shown by the arrangement of the experiment there were 8 soil portions corresponding to each treatment. Two of each of these were analyzed for nitrate and nitrite nitrogen at the end of two weeks, four weeks, six weeks and eight weeks, respectively. Subtracting 31.0 mgs. of the nitrate nitrogen added to the soil portions corresponding to numbers 3 and 4; and 93.0 mgs. of the nitrate nitrogen added to the soil portions corresponding to numbers 5 and 6, we secure the following figures:

---

[1]) N. J. Sta. Rep. 1908. p. 105.

Soil No.	In 2 weeks	Difference	In 4 weeks	Difference
1	+ 2.856 mgs.		+ 8.000 mgs.	
2	+ 2.960 „		+ 7.840 „	
3	+ 11.640 „	+ 8.732 mgs.	+ 1.000 „	— 6.920 mgs.
4	+ 12.060 „	+ 9.152 „	+ 1.000 „	— 6.920 „
5	— 7.680 „	— 10.588 „	+ 5.400 „	— 2.520 „
6	— 7.500 „	— 10.408 „	+ 7.000 „	— 0.920 „

Soil No.	In 6 weeks	Difference	In 8 weeks	Difference
1	+ 8.332 mgs.		+ 10.000 mgs.	
2	+ 8.000 „		+ 10.500 „	
3	+ 9.000 „	+ 0.834 mgs.	+ 22.330 „	+ 12.080 mgs.
4	+ 8.244 „	+ 0.078 „	+ 23.500 „	+ 13.750 „
5	+ 13.645 „	+ 5.479 „	+ 65.000 „	+ 54.750 „
6	+ 14.500 „	+ 6.334 „	+ 64.550 „	+ 54.300 „

The figures before us show that the addition of sodium nitrate readily affected the accumulation of nitrate nitrogen in the soil. When 0.2 gms. of $NaNO_3$ were added the accumulation of nitrate was enhanced at the end of two weeks as compared with the blank soils. In the following two weeks the accumulation of nitrate nitrogen was depressed, showing a deficit of nearly 7 mgs. as compared with the corresponding blank soils. After that there was an enhanced accumulation until at the end of 8 weeks the addition of the 0.2 gms. of $NaNO_3$ had resulted in a greater accumulation of nitrate nitrogen equivalent, on the average, to 12.915 mgs.

No less interesting are the relations in the soil portions corresponding to numbers 5 and 6. At the end of two weeks there was a deficit of more than 10.5 mgs.; at the end of four weeks the deficit was decreased to 1.720 mgs.; on the average; at the end of six weeks there was an enhanced accumulation of nearly 6 mgs.; and at the end of 8 weeks, of more than 54 mgs. In considering the data at hand it should be remembered, of course, that small amounts of nitrate may favor the decomposition of inert humus compounds. Hence where nitrate was used in the present experiment the decay bacteria were stimulated in their growth and were able thereby to attack the organic nitrogen compounds more vigorously. At the same time a larger amount of nitrate was laid fast in the bodies of the bacteria by being converted into protein substances. Later on the bodies of the dead bacteria in their turn passed through the process of ammonification and nitrification. We thus come to find that periodicity in the accumulation of nitrates in the soil may be due to both the temporary prominence of species, especially capable of transforming large amounts of nitrate into protein nitrogen, as well as to the mere rapid increase of various decay organisms, and their intense utilization of nitrates for the building of their bodies.

Nachdruck verboten.

Über die Zersetzung des Cyanamids durch Pilze.

[Mitteilung aus der agrikultur-chemischen Abteilung der landwirtschaftlichen Versuchsstation an der Universität Jena.]

Von Dr. **H. Kappen**, Jena.

Die erste Beobachtung über das Verhalten von Pilzen zu Cyanamid wurde kürzlich von mir bei Versuchen gemacht, die die Prüfung der von Löhnis aufgestellten Behauptung über die Verseifung des Cyanamids durch Kohlensäure und andere schwache Säuren zum Gegenstand hatten. Es stellte sich dabei in einer mit einem Tropfen Milchsäure versetzten Cyanamidlösung ein Pilz ein, der das Cyanamid restlos unter teilweiser Überführung in Ammoniak zum Verschwinden brachte, und später fand sich bei der Durchprüfung einer Reihe weiterer mir freundlichst von anderer Seite überlassener Mycelpilze noch ein zweiter Pilz, Penicillium brevicaule, dem ebenfalls die Befähigung zur Cyanamidzersetzung zugesprochen werden konnte. Bei der Fortsetzung meiner Versuche gelang es mir, sowohl noch einige andere Pilze mit derselben Befähigung zu finden, als auch zu einigen speziellen Fragen der Cyanamidzersetzung, deren mikrobielle Natur bekanntlich von allen anderen Autoren, die sich bisher damit beschäftigt haben, wie Ulpiani, Perotti und Löhnis, durchaus bestritten wird, einige mitteilenswerte, weitere Beiträge zu liefern.

I. Ausgangsversuch.

Eine Kalkstickstofflösung und eine Cyanamidlösung, die 0,5 ‰ Cyanamidstickstoff, 1,0 ‰ Traubenzucker und 0,5 ‰ K_2HPO_4 in 100 ccm destilliertem Wasser gelöst enthielt, wurde zu 100 ccm auf kleine Kölbchen verteilt, mit 10 g eines Sandbodens beimpft und bei 24° in Thermostaten aufbewahrt. Die Mikroorganismenentwicklung gestaltete sich in den beiden Reihen sehr verschieden. Während nämlich die Cyanamidlösung schon nach zwei Tagen eine starke durch Bakterien hervorgerufene Trübung zeigte, war die Kalkstickstofflösung noch nach 7 Tagen klar. Dann erst begann allmählich die Bakterienentwicklung auch in der Kalkstickstofflösung einzutreten. Die chemische Untersuchung der Kölbchen, deren Resultate in Tabelle I zusammengestellt sind, bestätigte dann auch, daß in der Kalkstickstofflösung eine bemerkenswerte Einwirkung der Mikroorganismen nach 7 Tagen noch nicht stattgefunden hatte, während in derselben Zeit das Cyanamid in der Cyanamidlösung, wie die qualitative Prüfung mit Silbernitrat zeigte, bereits vollständig verschwunden und zum großen Teile schon in Ammoniak umgewandelt war.

Tabelle I.

Zeit der Untersuchung	Kalkstickstofflösung	Cyanamidlösung
nach 7 Tagen	0,28 mg Ammoniak-Stickstoff	19,56 mg Ammoniak-Stickstoff
	0,57 „ „ „	— „ „ „
„ 15 „	7,14 „ „ „	18,39 „ „ „
	9,66 „ „ „	18,13 „ „ „
„ 24 „	11,51 „ „ „	17,07 „ „ „
	12,07 „ „ „	17,53 „ „ „

Da einem Entweichen von Ammoniak aus den Lösungen nicht vorgebeugt war, so können an die Umsetzungszahlen der späteren Untersuchungstermine keine weiteren Folgerungen geknüpft werden, jedenfalls aber brachte der Versuch eine genügende Bestätigung der schon von mir früher gemachten Beobachtung, daß die alkalische Reaktion der Kalkstickstofflösung als ein starkes Hindernis für das Einsetzen der Tätigkeit der cyanamidzersetzenden Mikroorganismen zu betrachten sei; denn da andere Unterschiede in den benutzten Lösungen nicht vorhanden waren, kann keinem anderen Umstande als der alkalischen Reaktion die starke Verzögerung der Cyanamidzersetzung in der Kalkstickstofflösung zugeschrieben werden, selbst wenn von anderer Seite immer noch ein ganz abweichender Standpunkt vertreten wird.

Aus den Kölbchen von dem vorstehend beschriebenen Umsetzungsversuche, der zur Züchtung von cyanamidzersetzenden Bakterien aus später noch näher zu erörternden Gründen nicht benutzt werden sollte, wurden nun Mycelpilze zu züchten versucht, indem einfach eine Platinöse voll Lösung aus den umgeschüttelten Kölbchen auf Würzeagarplatten ausgestrichen wurde. Es gelang dabei, aus den Lösungen — besonders zahlreich waren die Pilze in der Cyanamidlösung vorhanden — verschiedene grün wachsende Penicillien, die sich durch ihr Verflüssigungsvermögen gegen Cyanamidgelatine unterschieden, ferner ein anfänglich mit weißem bis gelblichem Mycel wachsendes Penicillium, das erst viel später als die grünen zur Bildung von hellgraugrünen Konidien gelangte, und schließlich noch einen zunächst mit weißem, später infolge Zersetzung des Nährbodens mit rötlich gefärbtem Mycel wachsenden Pilz zu isolieren. Auf ihre Befähigung zur Cyanamidzersetzung wurden die Pilze in einer sterilisierten 0,4 $^0/_{00}$ Cyanamid, 1,0 $^0/_{00}$ Traubenzucker und 0,5 $^0/_{00}$ K_2HPO_4 enthaltenden Lösung (100 ccm auf kleine Kölbchen) geprüft, indem von den Kulturen der Pilze auf Würzeagar eine geringe Menge Konidien oder Mycel darin eingetragen wurde. In allen Kölbchen trat Wachstum und, wie die chemische Untersuchung nach 8 Tagen zeigte, (Tabelle II) auch vollständige Zersetzung des Cyanamids unter Bildung von Ammoniak ein.

Tabelle II.

Cyanamidzersetzung in 8 Tagen.
Cyanamidgehalt der Kontrollkölbchen = 24,64 mg Cyanamidstickstoff.

Bezeichnung	Ammoniakstickstoff	Cyanamidstickstoff
Cladosporium	7,40— 7,41 mg	verschwunden
Penicillium brevicaule	13,76—14,55 „	„
Grünes Penicillium I	10,05—10,93 „	„
Grünes Penicillium II	9,78—10,05 „	„
Grünes Penicillium III	14,81—14,09 „	„
Grünes Penicillium IV	2,64— 3,52 „	„
Pilz (rosa gefärbt)	13,25— „	„

Die Zahl der cyanamidzersetzenden Pilze war durch diesen Versuch bereits wesentlich erhöht. Bei der Prüfung einiger typischen bodenbewohnenden Pilze, die ich durch die dankenswerte Vermittlung des Herrn Prof. Lemmermann, Berlin, der Freundlichkeit des Herrn H. Fischer, Berlin, verdanke, gesellte sich noch ein weiterer hinzu. Diese untersuchten Pilze waren: Aérostalagmus cinnabarensis, Stysanus stemonitis, Actinomyces odorifer und Cladosporium herbarum.

Alle zeigten, voran Stysanus stemonitis, auf Cyanamidgelatine Keimung der Konidien und Wachstum; trotzdem zersetzte in der gleichen Lösung, wie die zu den andern Umsetzungsversuchen benutzte, nur der auf Cyanamidgelatine am schnellsten wachsende Stysanus stemonitis das Cyanamid, die anderen wuchsen nicht in der Lösung und ließen das Cyanamid so gut wie unverändert.

Cyanamidzersetzung durch Stysanus Stemonitis.

Versuchsdauer:	Ammoniak-Stickstoff	Cyanamid-Stickstoff
14 Tage	15,08 mg	verschwunden
	16,27	„

Es unterliegt für mich nun gar keinem Zweifel, daß man bei weiterem Suchen noch eine ganze Reihe anderer Cyanamidzersetzer unter den Pilzen finden wird. Ich habe mich zunächst nicht darum bemüht, weil die im folgenden mitgeteilten weiteren Untersuchungen über den Einfluß der Konzentration der Cyanamidlösung und des Traubenzuckers auf die Wirkung der Pilze und über einige andere Punkte sonst eine zu große Ausdehnung angenommen hätten.

II. Einfluß der Konzentration der Lösung auf die Umwandlung des Cyanamids.

Zur Feststellung der Cyanamidmenge, bei der die Pilze noch zum Wachstum und zur Wirkung auf das Cyanamid befähigt waren, wurden 100 ccm von Lösungen, die neben 1 ‰ Traubenzucker und 0,5 ‰ K_2HPO_4 zum Teil 0,5‰ Cyanamid, zum Teil 1,0‰ und 2,0‰ Cyanamid enthielten, mit Konidien oder Mycelstückchen von gleichaltrigen Kulturen der Pilze beimpft und im Thermostaten bei 23° gehalten. Benutzt wurde der von mir zuerst gezüchtete, wahrscheinlich als Cladosporium anzusprechende Pilz, ferner Penicillium brevicaule, das grüne Penicillium IV, der Rosapilz und Stysanus stemonitis. Angeschlossen wurde diesem Versuche ein

Cyanamidzersetzung in 14 Tagen bei verschiedenem Gehalt der Lösungen an Cyanamid.

Pilz	0,5‰ Cyanamid		1‰ Cyanamid		2‰ Cyanamid		Kalkstickstoff 0,5‰ Cyanamid	
	Cyanamid-N	Ammoniak-N	Cyanamid-N	Ammoniak-N	Cyanamid-N	Ammoniak-N	Cyanamid-N	Ammoniak-N
1	0,00	1) 5,53 2) 6,16	0,00	9,10 9,36	0,00	9,10 9,36	0,00	4,35 4,10
2	0,00	1) 15,16 2) 16,77	63,00	0,37 0,37	1,26	0,37 0,34	0,00	11,01 11,24
3	0,00	1) 5,88 2) 6,78	0,00	3,03 2,23	0,00	5,17 5,17	0,00	2.84 1,96
4	0,00	1) 15,88 2) 18,90	60.20	0,37 0,41	120,40	0,37 0,37	0,00	8,25 5,35
5	0.00	1) 14,98 2) 15,34	60,20	0,37 0,41	117,60	0,37 0,41	0,00	13,00 13,91

anderer mit einer Kalkstickstofflösung, die die 0,5 mg Cyanamid entsprechende Menge Kalkstickstoff enthielt und sonst wie die übrigen Lösungen zusammengesetzt war. Bei einem dritten Versuch endlich wurden dieselben Pilze in eine Lösung eingeimpft, die bei sonst gleicher Zusammensetzung wie die übrigen in einer Reihe 33 mg Stickstoff als Dicyandiamid, in der anderen Reihe keinen Stickstoff enthielt.

Der Versuch zeigt zunächst, daß bei höheren Gehalten der Lösungen an Cyanamid nur noch das Cladosporium und das grüne Penicillium zur Wirkung gelangten, die anderen Pilze kamen bei 1 und 2 ‰ Cyanamid, offenbar infolge der Giftwirkung dieser Substanz, überhaupt nicht mehr zum Auskeimen und blieben dann auch ohne wesentliche Einwirkung auf das Cyanamid.

Auffallend und in scheinbarem Gegensatze zu den sowohl eingangs als auch schon früher von mir geäußerten Ansichten stehend war aber nun das Verhalten der Pilze in der Kalkstickstofflösung; denn sie sollte ja eigentlich infolge ihrer alkalischen Beschaffenheit Mikroorganismenwachstum überhaupt nicht aufkommen lassen. In Wirklichkeit tut sie das nun auch nicht, wenn ihre alkalische Beschaffenheit erhalten bleibt; diese geht aber unter dem Einflusse der Kohlensäure der Luft allmählich zurück, sodaß nach einiger Zeit den gegen die Einwirkung des Ätzkalkes augenscheinlich wenig empfindlichen Pilzen Keimung und Wachstum wieder möglich wird. Durch einen einfachen Versuch, bei dem ein Teil der Kölbchen mit Kalkstickstofflösung durch Aufsatzröhrchen, die Natronkalk enthielten, verschlossen war, ließ sich das Gesagte leicht beweisen. In den Kölbchen nämlich, in die nur die von Kohlensäure befreite Luft eintreten konnte und deren Alkalität infolgedessen fast unverändert blieb — eine geringe Veränderung der Alkalität bedingt bereits die Gegenwart des Traubenzuckers, der bekanntlich in der Hitze schnell, in der Kälte langsam unter Selbstzersetzung den Ätzkalk neutralisiert —, trat kein Wachstum der Pilze ein; in den mit Watte verschlossenen Kölbchen erfolgte jedoch Wachstum der Pilze und damit auch die Cyanamidzersetzung, nachdem die Alkalität der Lösung innerhalb 9 Tagen von 9,4 ccm Schwefelsäure, die zur Neutralisation erforderlich waren, auf 2,4 ccm zurückgegangen war. Die von mir früher getane Äußerung, daß Bakterien- und überhaupt Mikroorganismenwachstum, in einer Kalkstickstofflösung erst dann eintreten könne, wenn durch Behandlung mit absorbierenden Mitteln oder durch Einleiten von Kohlensäure die ätzende Beschaffenheit der Lösung auf ein erträgliches Maß herabgedrückt sei, behält nach diesem Versuche ihre volle Berechtigung.

Der dritte Teil des Versuches, der das Verhalten der Pilze gegen Dicyandiamid zeigen sollte, lieferte ein meinen Erfahrungen und Erwartungen völlig entsprechendes Resultat. In beiden Lösungen, der dicyandiamidhaltigen wie der stickstofffreien, kamen die Pilze in ganz gleichmäßiger Weise zum Auskeimen; aber auch noch nach 4 Wochen war kein dem Auge erkennbarer Unterschied in der Menge des gewachsenen Mycels zu beobachten, und Ammoniak war natürlich auch in keinem der Dicyandiamidkölbchen nachzuweisen. Da aber Perotti[1]) kürzlich wiederum die Brauchbarkeit des Dicyandiamids für die Stickstoffernährung sowohl der niederen, wie der höheren Pflanzen mit Bestimmtheit behauptete, so wurde ein zweiter Versuch mit Dicyandiamid in einer kohlehydratreicheren Lösung angesetzt.

---

[1]) Perotti, Centralblatt f. Bakt. Abt. II. Bd. 24. S. 373.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Die Lösungen enthielten in der einen Reihe 0,5 ‰ K_2HPO_4, 0,5 ‰ $MgSO_4$, 1 ‰ Dicyandiamid und 10 ‰ Traubenzucker, in der anderen Reihe fehlte das Dicyandiamid. Beimpft wurden die sterilisierten Lösungen mit denselben fünf Pilzen wie vorher; die Pilzernte wurde nach 4-wöchentlichem Stehen der Kulturen bei 24° C gewogen. Dabei ergaben sich, von Pilz I mußte abgesehen werden, weil er durch die Filterporen hindurch ging, die folgenden Zahlen:

Tabelle.

	Pilztrockensubstanz in Milligrammen			
	Pilz II	Pilz III	Pilz IV	Pilz V
Ohne Dicyandiamid	6,2 6,6	27,0 22,1	7,4 13,0	7,6 4,8
Mit Dicyandiamid	8,0 11,0	20,0 23,9	13,0 11,6	8,4 11,6

Wie die Zahlen erkennen lassen, ist die Pilzernte bei II, IV und V in der Lösung mit Dicyandiamid wohl etwas größer als in der Lösung ohne Dicyandiamid; absolut betrachtet ist die Ernte in der Dicyandiamidlösung jedoch so gering, daß von einem Wert des Dicyandiamids als Stickstoffnahrung auf keinen Fall die Rede sein kann.

III. Einfluß verschiedener Mengen Traubenzucker auf die Zersetzung des Cyanamids.

Lösungen, die 0,5 ‰ Cyanamid, 0,5 ‰ K_2HPO_4 und zum Teil gar keinen, zum Teil 0,1 ‰, 0,5 ‰ und 1,0 ‰ Traubenzucker enthielten, wurden in gleichmäßiger Weise mit den 5 Pilzen der früheren Versuche beimpft und 14 Tage bei 23—24° C im Thermostaten gehalten. Schon nach 2 Tagen war bei den Pilzen I, II und III in allen mit Traubenzucker versetzten Kölbchen Wachstum eingetreten, IV und V kamen einige Tage später; in den Kölbchen ohne Traubenzucker hingegen war, wie ja auch nicht anders zu erwarten stand, keine Entwicklung zu sehen. Die quantitativen Bestimmungen des Ammoniak- und Cyanamidstickstoffs nach 14 Tagen lieferten nun die folgenden Resultate:

Tabelle III.

Die Kontrollkölbchen enthielten 32,76 und 33,04 mg Cyanamidstickstoff.

Pilz	ohne Traubenzucker		0,1 ‰ Traubenzucker		0,5 ‰ Traubenzucker		1 ‰ Traubenzucker	
	Ammoniakstickstoff	Cyanamidstickstoff	Ammoniakstickstoff	Cyanamidstickstoff	Ammoniakstickstoff	Cyanamidstickstoff	Ammoniakstickstoff	Cyanamidstickstoff
I	2,14 1,53	0,00	3,06 4,28	0,00	11,19 7,97	0,00	11,04 10,42	0,00
II	6,74 4,29	11,76	12,88 15,94	0,00	21,77 19,63	0,00	21,47 19,01	0,00
III	2,45 2,45	27,04	1,53 1,65	0,00	7,47 7,67	0,00	7,36 7,67	0,00
IV	0,92	29,12	18,40	0,00	17,17	0,00	15,94	0,00
V	1,22	12,32	20,42	0,00	16,56	0,00	17,78	0,00

Sieht man zunächst von den überraschenden Resultaten der ersten, traubenzuckerfreien Reihe ab, so erkennt man, daß überall dort, wo Traubenzucker gegeben war, das Cyanamid vollständig zersetzt wurde; ferner sieht man, daß die Ammoniakbildung der Erhöhung des Traubenzuckergehaltes nur bis 0,5 ‰ folgt und bei 1 ‰ Traubenzucker nicht weiter zunimmt. Auffallenderweise sind nun aber auch, wie die erste Reihe zeigt, in der traubenzuckerfreien Lösung nicht unbedeutende Veränderungen unter dem Einflusse der eingeimpften Pilze vor sich gegangen. Pilz I hat das Cyanamid vollständig zum Verschwinden gebracht, und auch Pilz II und III haben, ohne daß Wachstum in den Lösungen zu erkennen gewesen wäre, eine deutlich zerstörende Wirkung auf das Cyanamid ausgeübt. Bei Pilz II, Penicillium brevicaule, der auf Würzeagar in einer fest mit dem Nährsubstrate verwachsenen dicken Schicht wächst und nur schwer davon abgehoben werden kann, wäre es nun, da mit einem Stückchen Mycel geimpft wurde, möglich gewesen, daß etwas von dem Nährboden in die Lösung gelangt wäre, obgleich eigentlich einer solchen Annahme ja schon die Tatsache widerspricht, daß gar keine Entwicklung in den Kölbchen mit bloßem Auge zu erkennen war. Bei Pilz I jedoch, der auf Würzeagar eine dicke, in hohen Falten gekräuselte Schicht bildet, die sich leicht, ohne daß man eine Spur des Nährbodens mitfaßt, abnehmen läßt, und ebenso bei Pilz IV, bei dem mit einer ganz geringen Menge des mit der Platinöse abgeschabten Konidienrasens geimpft wurde, war das Hineingelangen von organischen Substanzen des Nährbodens in die Lösungen völlig ausgeschlossen. Trotzdem wurde der Versuch, allerdings nur mit Pilz I wiederholt. Dazu wurden einige Kölbchen mit einer Lösung, die 0,5 ‰ K_2HPO_4 und 0,5 ‰ Cyanamid, aber keinen Traubenzucker enthielt, mit einer kleinen Platinöse voll von drei verschiedenen Kulturen des Pilzes, von denen die eine 2 Tage alt, die zweite 4 Wochen und die dritte 4 Monate alt war, beimpft, und die Abnahme des Cyanamidgehaltes in den Lösungen mit Hilfe der Titrationsmethode quantitativ verfolgt. Tabelle IV enthält die Zusammenstellung der dabei gefundenen Zahlen.

Tabelle IV.

Zeit der Untersuchung	Cyanamidstickstoff in Milligrammen Unbeimpft	 1. Kultur	 2. Kultur	 3. Kultur
nach 3 Tagen	32,02	1,20	12,60	9,10
nach 6 Tagen	32,02	0,00	2,52	2,42
nach 9 Tagen	32,20	0,00	0,00	0,00

Bereits nach 3 Tagen hatte demnach die frische Kultur das Cyanamid zum restlosen Verschwinden gebracht; die Einwirkung der älteren Kulturen ging langsamer von statten, führte dann aber auch nach 9 Tagen zur vollständigen Zerstörung des Cyanamids. Dasselbe Verhalten wurde für drei von den anderen Pilzen bei einem anderen Versuche festgestellt, bei dem der Traubenzucker bei sonst gleicher Zusammensetzung der Lösung durch 1 ‰ eines sterilisierten Niederungsmoorbodens, der bekanntlich die Humussubstanz als Kalkhumat enthält, ersetzt wurde. Obgleich nun bei keiner der Kulturen Pilzwachstum zu erkennen war, zeigte sich dennoch bei der Prüfung der Lösungen nach 14 Tagen, wozu erst, um helle Flüssigkeiten zu erhalten, die Humusstoffe durch einige Tropfen Salpetersäure ausgefällt wurden, daß das Cyanamid in den mit Pilz I und III beimpften Kolben vollständig verschwunden war; in den mit Pilz IV beimpften Kölbchen war es in nur geringer Menge, in den mit V beimpften dagegen noch in großer Menge vorhanden.

Durch die angeführten Versuche halte ich nun die Tatsache für genügend belegt, daß die Zersetzung des Cyanamids keineswegs an die Gegenwart leicht assimilierbarer Kohlehydrate gebunden ist; die Zersetzung des Cyanamids ist vielmehr ein Vorgang, der schon von einer geringen Menge der einmal überhaupt dazu befähigten Organismen und zwar ohne erkennbares Wachstum hervorgerufen werden kann.

War nun aber auch die von allen anderen Autoren, Perotti, Ulpiani, Löhnis, bisher bestrittene Zersetzlichkeit des Cyanamids durch Mikroorganismen über jeden Zweifel erhoben, so blieb doch noch auf zwei Hauptfragen, nämlich auf die nach der Art der mikrobiellen Umwandlungsprodukte des Cyanamids und die nach dem Wege oder den Mitteln, mit denen die Pilze die Zersetzung bewirkten, die Antwort offen. Nur auf die erste Frage ist es bisher gelungen, eine vollständige Antwort zu geben; die zweite ist nur teilweise beantwortet und bedarf noch weiterer Untersuchungen.

IV. Welches sind die mikrobiellen Umwandlungsprodukte des Cyanamids?

Daß keine glatte Überführung des Cyanamidstickstoffs in Ammoniakstickstoff stattfand, zeigten schon die früheren, mit Bakterien ausgeführten Versuche. Auch bei den stärksten Ammoniakbildnern unter den von mir untersuchten Cyanamid zersetzenden Pilzen blieb nach dem Verschwinden des Cyanamids stets noch eine bemerkenswerte Differenz zwischen dem Gesamtstickstoff und dem gebildeten Ammoniakstickstoff. Diese Differenz an Stickstoff, die besonders groß bei den Pilzen I und III war, mußte also in einer anderen, noch näher zu bestimmenden Form vorhanden sein. Am nächsten lag natürlich die Annahme, daß es sich hierbei um Harnstoff handle, der durch mikrobielle Hydrolyse aus dem Cyanamid entstanden sein konnte; außerdem lag aber auch z. B. noch die Möglichkeit vor, daß das Cyanamid durch einen Reduktionsvorgang in der nämlichen Weise wie bei der Behandlung mit naszierendem Wasserstoff in Methylamin und Ammoniak gespalten würde. Ich richtete infolgedessen meine Aufmerksamkeit sowohl auf den Nachweis einer Harnstoffbildung, wie auch auf den einer Methylaminbildung. Es wurden daher zur Orientierung zwei Versuche angestellt, bei deren einem das Verhalten der Pilze vergleichsweise in einer Cyanamidlösung und einer Harnstofflösung geprüft wurde, während bei dem zweiten die Pilze in einer mit Methylenblau eben gefärbten Cyanamidlösung von der üblichen Zusammensetzung zur Wirkung gebracht wurden, wobei aus einer mit der Cyanamidzersetzung zusammengehenden Entfärbung der Lösung auf einen Reduktionsvorgang geschlossen werden sollte. Diese Reaktion blieb aber aus und da auch bei weiteren Versuchen Methylamin mit Hilfe der so charakteristischen Isonitrilreaktion niemals nachgewiesen werden konnte, so mußte die Annahme der Möglichkeit einer Zersetzung des Cyanamids durch einen Reduktionsvorgang aufgegeben werden. Das mußte um so eher geschehen, als die vergleichende Prüfung der Pilze in der Cyanamidnährlösung und der ebenso zusammengesetzten Harnstofflösung die andere Annahme als richtiger erscheinen ließ. Die Ammoniakzahlen für die beiden Lösungen, die nach 3 Wochen langem Aufbewahren der in der gewöhnlichen Weise beschickten Kölbchen durch Destillation mit Magnesia usta festgestellt wurden, stimmten nämlich, wie aus Tabelle V zu ersehen ist,

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

so genau untereinander überein, daß kaum eine andere Möglichkeit noch zuzugeben war, als daß die Pilze vor der Ammoniakbildung das Cyanamid erst zu Harnstoff hydrolysierten.

Tabelle V.

	Ammoniakstickstoff in Milligrammen					
	steril	Pilz I	Pilz II	Pilz III	Pilz IV	Pilz V
Cyanamidlösung	0,54	10,65	19,38	10,37	18,02	17,63
	0,54	11,16	18,54	11,54	16,89	16,47
Harnstofflösung	2,73	12,01	20,29	11,19i	18,02	21,11
	2,81	11,12	20,55	10,48	17,06	19,89

Die Ammoniakzahlen sind in der Tabelle so wiedergegeben, wie sie bei der Destillation gefunden wurden, also ohne Abzug; denn bei der Cyanamidreihe wäre es natürlich unsinnig gewesen, von den Destillationsresultaten der beimpften Kölbchen, die überhaupt kein Cyanamid mehr enthielten, das Destillationsresultat der sterilen, also unveränderten Cyanamidkölbchen abzuziehen. Wenn ein Abzug überhaupt hätte gemacht werden sollen, so hätte in beiden Reihen das Destillationsresultat der sterilen Harnstoffkölbchen abgezogen werden müssen, denn wie die folgenden Untersuchungen dartun werden, ist das Zwischenprodukt bei der Cyanamidzersetzung tatsächlich nichts anderes als Harnstoff.

Bei den geringen Stickstoffmengen, die ein einzelnes Kölbchen enthielt, war natürlich eine sichere Bestimmung des Harnstoffs ausgeschlossen. Es mußte daher versucht werden, ob er sich in den beimpften Lösungen nicht anreichern ließ, wenn man nach dem Verschwinden der Cyanamidreaktion wieder von neuem geringe Mengen Cyanamid hinzufügte. Tatsächlich gelang es denn auch auf diesem Wege bei den Pilzen I und III, sehr leicht innerhalb einer Zeit von vier Wochen 1—2 g Cyanamid in 200 ccm der Nährflüssigkeit ohne Zusatz weiterer Nährstoffe zur Zersetzung zu bringen. Bei Pilz II ging die Zersetzung des Cyanamids langsamer als bei I und III vor sich, Pilz IV und V brachten nur die erste Gabe zum Verschwinden, die zweite Gabe jedoch wurde von ihnen nicht mehr zersetzt, was vielleicht an der Empfindlichkeit dieser Organismen gegen Cyanamid liegt, vielleicht aber auch durch ein Überschreiten der ihnen noch genehmen Menge Cyanamid bewirkt sein mag. Die filtrierten und dann auf dem Wasserbade eingedampften Lösungen von Pilz I und III, in geringerem Maße die Lösung von Pilz II, hinterließen einen strahligkrystallinischen Rückstand, der aus heißem Alkohol umkristallisiert wurde und dann eine gelblich-weiße Kristallmasse darstellte, deren Schmelzpunkt 126° war (reiner Harnstoff 132°). Ein Körnchen dieser Substanz gab mit Furfurol eine Violettfärbung, mit salpetriger Säure gab die Substanz freien Stickstoff und in Wasser gelöst und mit Salpetersäure versetzt einen kristallinischen Niederschlag; alles charakteristische Reaktionen, die dem Harnstoff zukommen. Der sichere Beweis dafür, daß es sich tatsächlich bei dieser Substanz um nichts anderes als Harnstoff handelte, wurde schließlich bei einer Wiederholung der Anreicherungsversuche erbracht. Nachdem nämlich dabei wiederum eine größere Menge Cyanamid zur Umsetzung gebracht war, wurden die Lösungen filtriert, eingedampft, der Rückstand in wenig warmem Alkohol gelöst und das Filtrat davon nach dem Erkalten mit Äther gefällt, wobei sich der Harnstoff als feines Kristallpulver abschied. Die erste Fraktion war etwas gelblich gefärbt, ihr Schmelzpunkt betrug nach 2 Tage langem Trocknen über Phosphorsäureanhydrid 133°; die durch wiederholten Ätherzusatz erhaltene zweite Fraktion war dagegen schön weiß und hatte den Schmelzpunkt 131,5°. Von dieser, bei der zweiten Fällung natürlich in geringerer Menge erhaltenen Substanz wurden dann 2mal je 0,1 g nach Kjeldahl verbrannt, wobei es sich zeigte, daß die Substanz

1) 0,04536 mg
2) 0,04510 „

Stickstoff enthielt, während reinem Harnstoff 0,04666 mg zukommen. Die Übereinstimmung war demnach eine so gute, daß sich weitere Bemühungen um eine vollkommene Reinigung der Substanz erübrigten.

V. Auf welchem Wege bewirken die Pilze die Hydrolyse des Cyanamids?

Zu dieser Frage konnte nur ein kleiner Beitrag und zwar negativer Art geliefert werden. Ich versuchte nämlich zunächst festzustellen, ob die Zersetzung des Cyanamids durch ein von den Pilzen nach außen hin abgeschiedenes Enzym hervorgerufen wurde. Dazu wurden Kölbchen mit der gewöhnlich benutzten Cyanamidnährlösung mit den Pilzen beimpft und sobald bei einem Kontrollkölbchen das Verschwinden des Cyanamids festgestellt war, wurde der Inhalt der übrigen Kölbchen durch sterilisierte Filter in frische sterilisierte Cyanamidnährlösung filtriert. Nur bei Pilz I wurde an der Saugpumpe durch ein mit einer Asbestpackung versehenes Filterröhrchen filtriert, da mir ja schon von diesem Mikroorganismus bekannt war, daß er die Filterporen passierte. Auf jedes Kölbchen, welches 50 ccm einer doppelt so starken Nährlösung, wie die sonst verwendete, enthielt, kamen 60—70 ccm der Filtrate. Die Kölbchen wurden dann im Thermostaten bei 24° gehalten und in Abständen von 3 Tagen auf ihren Cyanamidgehalt geprüft. Da die Untersuchung der Pilze zu verschiedenen Zeiten und mit jedesmal frisch bereiteten Lösungen vorgenommen wurden, so sind die Anfangsgehalte der Lösungen an Cyanamid etwas von einander verschieden. Auch von dem berechneten Gehalt von 32 mg Cyanamidstickstoff weichen die Lösungen ab; das erklärt sich aber dadurch, daß bei der Sterilisation der doppelt so konzentrierten Lösungen eine größere Menge des Cyanamids zerstört wird, als bei den sonst benutzten Lösungen, die dieselbe Cyanamidmenge in 100 ccm gelöst enthielten. Tabelle VI gibt nun die Titrationswerte der mit den Kulturfiltraten beimpften Lösungen an.

Tabelle VI.

	I	II	III	IV	V
Anfangsgehalt	28,87	27,65	26,90	27,65	29,75
nach 3 Tagen	28,60	26,98	26,95	27,82	29,75
nach 6 Tagen	28,87	13,30	25,50	16,97	29,40
nach 9 Tagen	27,65	0,00	25,20	Spuren	29,40

Während durch die Filtrate von Pilz I, III und V nur ganz unwesentliche Veränderungen hervorgerufen wurden, trat bei II und IV binnen 9 Tagen eine vollkommene Zersetzung ein. Bei den Pilzen I, III und V darf man deshalb mit Sicherheit annehmen, daß sie keine Enzyme aus ihren Zellen absondern. Bei II und IV aber war nach dem 4. Tage, offenbar weil beim

Filtrieren Konidien durch das Filter hindurchgegangen waren, Wachstum eingetreten; da aber auch bei diesen Pilzen innerhalb der ersten 3 Tage keine Veränderung des Cyanamidgehaltes der Lösung eintrat, so ist auch hier mit Recht der Schluß auf die Abwesenheit von Ektoenzymen erlaubt. Mehr kann über diesen Punkt noch nicht berichtet werden; weitere Untersuchungen sind noch im Gange.

VI. Welche Bedeutung besitzen die Pilze für die Zersetzung des Cyanamids im Ackerboden?

Wenn man nun überlegt, von welcher Bedeutung die Befähigung der Pilze zur Cyanamidzersetzung für die Umwandlung des Kalkstickstoffs im Ackerboden sei, so könnte man leicht geneigt sein, den Pilzen einen nicht unbedeutenden Anteil an diesem Vorgange zuzuschreiben. Ganz besonders möchte man das auch deshalb tun, weil die Pilze im Gegensatze zu den bisher gefundenen cyanamidzersetzenden Bakterien zur Ausübung ihrer Wirkung des Vorhandenseins von jedenfalls nur sehr geringen Mengen kohlenstoffhaltiger Nährstoffe bedürfen. Trotzdem halte ich mich jetzt noch nicht für berechtigt, eine solche Behauptung über eine bedeutendere Mitwirkung der Pilze aufzustellen, wenngleich ihre Möglichkeit auf Grund der vorstehenden Untersuchungen gewiß nahe liegt. Es ist nämlich auch bei meinen Untersuchungen über die Züchtung cyanamidzersetzender Bakterien ein Moment außer acht gelassen worden, das von ausschlaggebendem Einfluß auf das Ergebnis der Untersuchungen sein kann. Bei den Anhäufungsversuchen der Bakterien ist nämlich als Kriterium für die richtige Zeit der Überimpfung stets die erfolgte Ammoniakbildung in den Lösungen benutzt worden; das ist aber, nachdem jetzt mit Sicherheit erkannt ist, daß die Zersetzung des Cyanamids in zwei deutlich getrennten Phasen verläuft, die, wie das Beispiel von Pilz III zeigt, keineswegs beide von einem Pilz ausgelöst zu werden brauchen, falsch. Es liegt vielmehr die Möglichkeit sehr nahe, daß in den mit Erde beimpften Lösungen, nachdem die eigentlichen Cyanamidzersetzer das Cyanamid hydrolysiert haben, diese nun durch die ammoniakbildenden Mikroorganismen überwuchert werden. Auf Grund dieser Überlegung wurde schon der zu Anfang angeführte Ausgangsversuch nicht zur Züchtung von Cyanamidbakterien benutzt und es müssen deshalb auch, bevor ein Urteil über die Rolle der Bakterien und Pilze bei der Cyanamidzersetzung gefällt werden kann, die Versuche zur Züchtung cyanamidzersetzender Bakterien wiederholt werden, wobei zur Überimpfung in frische Lösungen der Zeitpunkt gewählt werden muß, bei dem das Cyanamid im schnellsten Verschwinden ist; vielleicht wird man dann bei dieser Art der Anhäufung zu Bakterien gelangen, die eine ebenso große Befähigung zur Zersetzung des Cyanamids besitzen, wie die Pilze.

Zusammenfassung.

1) Durch die vorliegenden Untersuchungen wurde die Befähigung zur Cyanamidzersetzung bei fünf verschiedenen Pilzen nachgewiesen.

2) Zur Zersetzung des Cyanamids haben die Pilze nur sehr geringe Mengen organischer Nährstoffe notwendig; bei einigen von ihnen ging die Zersetzung sogar vor sich ohne absichtliche Hinzufügung

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

irgend welcher organischer Nährstoffe und ohne daß Wachstum der Pilze zu erkennen gewesen wäre.

3) Die Empfindlichkeit der Pilze gegen die Giftwirkung des Cyanamids ist verschieden. Während zwei der untersuchten Pilze noch bei einem Gehalt der Nährlösung von 2‰ Cyanamid zum Wachsen kamen und das Cyanamid zersetzten, stellten die drei andern bereits bei 1,0‰ Cyanamid ihr Wachstum und ihre Wirkung ein.

4) Die Zersetzung des Cyanamids durch die Pilze führt, wie bei drei der untersuchten Pilze nachgewiesen werden konnte, zunächst zur Bildung von Harnstoff. Je nach der weiteren Befähigung des Pilzes zur Zersetzung von Harnstoff wird dann mehr oder weniger Ammoniak gebildet. Das Enzym der Cyanamidzersetzung ist demnach nicht identisch mit der Urease.

5) Über die Art des Enzyms läßt sich bisher nur aussagen, daß bei der Zersetzung der von mir untersuchten Pilze Ektoenzyme keine Rolle spielen.

6) Nebenher ergab sich bei den vorliegenden Untersuchungen eine Bestätigung der früher gemachten Beobachtung, nach der Mikroorganismenwachstum in einer Kalkstickstofflösung unmöglich ist, so lange die ätzende Beschaffenheit der Lösung nicht auf ein erträgliches Maß herabgesetzt ist. Ferner ergab sich, daß das Dicyandiamid zur Stickstoffernährung der von mir gezüchteten cyanamidzersetzenden Pilze unbrauchbar ist.

7) Die Frage über die Bedeutung der Pilze für die Zersetzung des Kalkstickstoffs im Ackerboden bleibt noch offen, bis die Prüfung der Bakterien auf ihre Befähigung zur Cyanamidzersetzung auf zweckentsprechend veränderter Grundlage wiederholt ist.

Nachdruck verboten.

Ein Beitrag zur Kenntnis von Aleurochiton aceris Geoffr., mit einer Darstellung der Wirtsverhältnisse und Vorbemerkungen zu einer Monographie der bisher beschriebenen Aleurodidae.

[Aus der Abteilung für Pflanzenkrankheiten des Kaiser Wilhelm-Instituts für Landwirtschaft zu Bromberg.]

Von Dr. **Max Wolff.**

Mit 2 Tafeln und 17 Textfiguren.

Im folgenden beabsichtige ich über eine von den Zoologen lange und von deutschen Pflanzenpathologen noch heute stark vernachlässigte Phytophthiren-Familie, die Aleurodiden, einige Mitteilungen zu machen. Wie schon aus dem Titel meiner Arbeit hervorgeht, hat diese Veröffentlichung einen dreifachen Zweck. Ich will das einleitend näher erläutern.

Im Sommer des Jahres 1909 beobachtete Herr Dr. Schander auf einem westpreußischen Gute (Rittergut Gelens, Kreis Culm) eine sehr merkwürdige Erkrankung des Ahorns, die man etwa als Ahornsterben bezeichnen könnte, wenn man unter Berücksichtigung der sich plötzlich geltend machenden Wirkung des Noxums nach Analogie der Benennung anderer Baumkrankheiten (z. B. des Kirschbaumsterbens, also ohne daß damit betreffs der spezifischen Krankheitsursache irgend etwas präjudiziert sein soll) das Phänomen mit einem bequemen Worte kennzeichnen will. Dr. Schander überließ mir sein Material, und beauftragte mich, weitere Untersuchungen anzustellen. Gleich darauf fand ich dieselbe Krankheit in der Umgebung von Bromberg. Seitdem habe ich sie ständig in bequemster Weise unter Beobachtung. Durch eine Dienstreise nach Gelens wurde mir Gelegenheit gegeben, auch die Verhältnisse, unter denen dort die Krankheit auftritt, aus eigener Anschauung kennen zu lernen und mit denen in der Umgebung meines Wohnortes zu vergleichen. Das eigentliche Krankheitsbild werde ich weiter unten näher beschreiben. Hier genügt die vorläufige Bemerkung, daß ich als Ursache des Ahornsterbens eine Aleurodide, Aleurochiton aceris Geoffr., fand, die im Park des Gutes Gelens und in einem dazu gehörigen (aber weit von dem Parke entfernt gelegenen) Wäldchen, endlich im Walde an den Schleusen bei Bromberg auf den Blättern der Ahornbäume, und zwar fast ausschließlich auf deren Unterseite, in Massen sich angesiedelt und in Gelens sogar eine Anzahl Bäume augenscheinlich getötet hatte.

Man hat nun nicht eben selten Gelegenheit, in der pflanzenpathologischen Literatur eine etwas flüchtige und unkritische Behandlung der tierischen Schädiger zu konstatieren. Es liegt das wesentlich daran, daß bis in neuere Zeit diese Materie so gut wie ausschließlich von zoologisch nicht genügend geschulten Autoren behandelt worden ist, die, vielfach aus äußeren Gründen, gezwungen waren, so viel wie möglich zu kompilieren. Die Unterlage für diese Tätigkeit bildeten die Arbeiten der älteren zoologischen Systematiker (die wieder meist nur in loser Beziehung zur Pflanzenpathologie gestanden hatten). Dabei ist begreiflicherweise viel veraltetes bis auf den heutigen Tag weitergeschleppt und manches neuere Forschungsergebnis ignoriert worden.

Nur so läßt es sich erklären, daß die am längsten von allen auf baumartigen Gewächsen parasitierenden Aleurodiden bekannte Art, Aleurochiton aceris Geoffr., bis heute, trotzdem sie in Europa zweifellos weit verbreitet ist, in der pflanzenpathologischen Literatur so gut wie nicht figuriert.

Nur ein einziger Autor, Henschel, erwähnt die Art und das, was er über sie sagt, ist auch noch falsch! In allen übrigen Werken[1]) ist von ihr überhaupt nicht die Rede.

Wenn ich gleich hier auf die Henschelschen Angaben näher eingehe, so geschieht das nicht, um durch die Kritik einen Vorwurf gegen einen so verdienten Autor zu erheben. Der traurige Zustand unserer pflanzenpathologisch-zoologischen Literatur ist eben, wie ich schon andeutete, stark durch die im ganzen lange Zeit recht ungünstigen Entwicklungsbedingungen der Phytopathologie mitverschuldet worden. Ich will nur zeigen, wie nötig eine gründliche zoologische Revision der einschlägigen Angaben ist. Und ich muß leider auch im weiteren Verlauf dieser Arbeit zeigen, wie sehr wir hier noch hinter der ausländischen Forschung, besonders hinter den auf phytopathologisch-zoologischem Gebiete eminent fleißigen und gründlichen Engländern und Amerikanern zurückstehen.

---

[1]) Von älteren Autoren, die mehr oder weniger mit pflanzenpathologischer Tendenz Zusammenfassendes geschrieben haben, kann nur noch Kaltenbach (1873) erwähnt werden, der „Aleurodes aceris Bé.“ in seinem bekannten Verzeichnis aller auf und von Pflanzen lebenden Insekten als Ahornbewohner kurz erwähnt, und zwar nach der B.schen Arbeit als Parasiten auf Acer platanoides, nach eigenen Beobachtungen (wohl in der Umgebung von Aachen?) auf A. campestre.

Henschel erwähnt im 2. Teil seines bekannten Handbuches: Die schädlichen Forst- und Obstbaum-Insekten, 2. Aufl. Berlin 1895, p. 510—514, unter den dort aufgezählten Coccina als Ahorn-Schädlinge: Lecanium aceris Sch. und Aspidiotus aceris Sign. In diesem, die Forst- und Obstbaum-Insekten in systematischer Folge behandelnden Teile, — ebenso übrigens im Register —, finden wir also über Aleurodiden auf Ahorn nichts. Dagegen enthalten die Bestimmungstabellen (III. Teil des Handbuches) etwas mehr darüber. Auf p. 533 lesen wir unter 28: „Es finden sich blasen- oder schilderförmige, leicht abhebbare Körperchen (Schildläuse ♀) an den Blattrippen des Ahorn: „Coccus (Aleurodes) aceris Bé.“ Außerdem werden noch erwähnt (p. 535): Coccus (Dactylobius[1]) robinia Sign. und Coccus (Lecanium) aceris Bché., weiter in der Anmerkung zu diesen: Acanthoccus aceris Sign., Pseudococcus aceris Geoffr., Aspidiotus aceris Sign.

Henschel kann unmöglich, wie man aus dem Zitieren der Autorennamen etwa vermuten könnte, irgend eine Originalarbeit über Aleurochiton aceris Geoffr. gekannt oder zu Rate gezogen haben. Denn alle, auch die ältesten, 100 Jahre früher publizierten, sind unterschiedslos nicht dem Irrtum zum Opfer gefallen, die Aleurodiden-Larven und -Puparien mit den reifen Weibchen echter Schildläuse zu verwechseln. Die Zusammenziehung scharf getrennter Genera, wie sie hier zu einer unklaren Gattung Coccus[2]) erfolgt ist, mag unter Umständen vom Standpunkte des in erster Linie ein praktisches Bedürfnis zu befriedigen suchenden Autors als zulässig erscheinen. Wenn sie zu falschen Verallgemeinerungen, das Tatsächliche anlangend führt (oder verführt hat?), so stiftet sie auch bei dem auf rein praktische Ziele ausgehenden Leser nur unheilvolle Verwirrung. Der von Henschel zitierte Spezies-Autor, der das Tier richtig zur Gattung Aleurodes (im damals geltenden Umfange) stellt, hat natürlich richtig beschrieben: „Sie (d. h. die erwachsenen Tiere) sind ebenfalls, wie jene[3]), in beiden Geschlechtern geflügelt und sehen nur im Larven- und Puppenzustande den Schildläusen ähnlich.“ Auch in dem damals viel von Forstleuten benützten Döbnerschen Handb. d. Zoologie (Berlin 1862, p. 475) kann man eine korrekte Darstellung finden. Döbner teilt die Coccidae (Schildläuse) ein in die Gattungen:

---

[1]) Muß heißen Dactylopius! Übrigens habe ich eine Signoretsche Spezies „robiniae“ („robinia“ ist wohl ein übersehener Druckfehler!) nirgends finden können. Wahrscheinlich ist Lecanium robiniarum Dougl. gemeint (1890). Einzuziehende Synonyme sind: Lecanium robiniae Altum (1887) und Aspidiotus (!) robiniae Altum (1889). Beide haben als Nom. nuda zu gelten.

[2]) Die auch dem Leserpublikum des Henschelschen Buches unklar bleiben muß, da im systematischen Teile nur die Familie der Coccidae, eine Gattung „Coccus“ aber überhaupt nicht erwähnt wird.

[3]) Al. chelidonii. Von dieser Species glaubte Burmeister, daß es wohl die einzige Art der von Latreille aufgestellten Gattung Aleurodes sei. Burmeister stellte die Gattung zur Familie der Scharlachläuse, Coccina, worin Bouché sich ihm anschloß.

Aspidiotus Bouché
Lecanium Ill.
Coccus L.
Dorthesia Latr.
Porphyrophora Brandt
Monophlebus Leach
Aleurodes Latr.

Von Aleurodes gibt er die Gattungsdiagnose:

„Beide Geschlechter gleich gebildet, mit 4 Flügeln, 6 gliedrigen Fühlern und 2 Klauen an den Füßen.“ Als einzige Art erwähnt er: „A. Chelidonii Latr. Schneeweiß, der Körper grünlich, die Flügel mit zwei undeutlichen braunen Binden; ½‴ l. Überall häufig auf dem Schöllkraute, wo es auf der Unterseite der Blätter sitzt. Von Linné wurde dieses kleine Tier für einen Schmetterling gehalten und Phalaena Tinea proletella genannt“.

Jedenfalls geht aus dem Gesagten hervor, daß die einzige Angabe in unserer einschlägigen (im weitesten Sinne: nämlich die mitteleuropäischen Kulturpflanzen umfassenden) phytopathologischen Literatur[1]) falsch und irreführend ist. Diese Lücke in unserer Literatur durch eine exakte und ausführliche zoologische wie pathologische Beschreibung von Aleurochiton aceris auszufüllen, ist die erste Aufgabe dieser Zeilen.

Die zweite Aufgabe ergibt sich daraus, daß die Kenntnis der in Europa einheimischen Arten selbst in rein systematischer Hinsicht eine außerordentlich ungenügende ist. So ist mit einer an Gewißheit grenzenden Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß die Aleurodiden mit Gewächshaus- und Zierpflanzen über alle Erdteile weit verbreitet und verschleppt sein werden. Um die in Europa lebenden Arten näher erforschen zu können, wird es daher vor allem nötig sein, zu wissen, auf welchen Wirtspflanzen die bisher bekannt gewordenen Aleurodidae leben. Natürlich gilt das nicht nur für die wahrscheinlich eingeschleppten, sondern auch für die einheimischen Arten. Daß wir hiervon z. B. in Deutschland nur so wenige kennen, liegt außer an dem oben gesagten ganz gewiß auch mit an der etwas versteckten Lebensweise, die die Mehrzahl der Aleurodiden führt.

Hinsichtlich dieser Aufgaben wird, hoffe ich, eine sorgfältige Katalogisierung aller bisher beschriebenen Arten mit voller Berücksichtigung der Literatur und Beifügung näherer Angaben über Vorkommen und Wirtspflanzen von Nutzen sein.

Ich brauche kaum zu sagen, daß nicht nur die deutsche Fauna so auffallend mangelhaft in Bezug auf die Aleurodiden erforscht ist. Tullgren, der einzige europäische Autor (wenn wir von kurzen Notizen in Berichten landwirtschaftlicher Institute, wie z. B. von Ritzema Bos und von Sofie Rostrup absehen), der sich in den letzten Jahren mit den Aleurodiden beschäftigt hat, stellt fest: „Die Kenntnis der europäischen Arten der Familie der Aleurodidae ist sehr mangelhaft und über schwedische Arten findet sich gar nichts verzeichnet.“

---

[1]) Leider ist nicht nur bei Henschel, sondern auch in der übrigen verwandten Literatur — auch nicht etwa bloß in den Handbüchern — das Kapitel Schildläuse eine Sammlung von Flüchtigkeiten, Schiefheiten und groben Irrtümern. Offenbar, weil von ähnlich flüchtigen Kompilationen abgeschrieben wurde, anstatt daß die Autoren die Originalliteratur verglichen hätten. Schlimmerweise häufen sich die Unrichtigkeiten in dem Maße, in dem der Autor allgemeinverständlich zu schreiben sich bemüht. Wie weit das gehen kann, hat Lindinger kürzlich in einer vernichtenden Kritik gezeigt.

Bei der Katalogisierung der bis jetzt bekannten Arten und ihrer Wirte hoffe ich Vollständigkeit erreicht zu haben. Ich habe mich bemüht, soweit sich das nur irgend ermöglichen ließ, die ganze Literatur im Original einzusehen. Diese Arbeit war nichts weniger als überflüssig, da die Zitate in manchen Arbeiten sich z. T. als außerordentlich ungenau und irreführend erwiesen. Bei diesen sehr mühsamen Literaturstudien hatte ich mich der fleißigen Mitarbeit meiner Frau zu erfreuen, die es mir ermöglichte, diesen Teil meiner Arbeit gleich mit dem ersten zusammen für die Veröffentlichung an dieser Stelle druckfertig zu stellen.

Die dritte Aufgabe ergibt sich aus der mangelhaften biologischen Kenntnis, die wir sogar von den sonst gut bekannten Aleurodidenarten bisher haben. Die Kenntnis der artunterscheidenden morphologischen Merkmale ist durchaus unzulänglich, wie auch Tullgren hervorhebt. Man muß ihm unbedingt zustimmen, wenn er, — trotzdem die neueren Arbeiten amerikanischer und englischer Forscher ganz gewiß von höchstem Werte sind, — es als unbefriedigend ansieht, daß wir die weit über 100 bis heute bekannten Arten auf Grund larvaler Merkmale unterscheiden. Die älteren Autoren bemühten sich wenigstens, äußere (aber oft auch feinere morphologische) Merkmale zur Unterscheidung der Imagines zu finden. Die neueren, mit einziger Ausnahme Tullgrens resignieren völlig: „The adults except in species with banded or sprotted wings, offering but very little of use in charakterization“ (Quaintance). Da dürfte doch wohl die mikroskopische Untersuchung eines in geeigneter Weise (mit Kalilauge) behandelten Materials und von Schnittserien noch einige Aufschlüsse erwarten lassen.

Noch mangelhafter sind unsere Kenntnisse der feineren Anatomie und der Entwicklungsgeschichte dieser Tiergruppe. Mir ist nicht eine Arbeit in die Hände gekommen, die z. B. über die Entwicklungsgeschichte mehr als die landläufigen „biologischen“ Daten brächte.

Auch über die Stellung der Aleurodiden im System, eine Frage, der in neuerer Zeit einer unserer besten Hemipterologen, C. Börner, seine Aufmerksamkeit zugewandt hat¹), wird noch manches zu sagen sein.

Ich beabsichtige nun, im dritten Teile²) meiner Arbeit diese Lücken in unserer Kenntnis der Aleurodiden näher zu beleuchten. Einmal möchte ich hierdurch, wie überhaupt durch die vorliegende Publikation, Mitarbeiter für die nähere Erforschung dieser in jeder Hinsicht sehr interessanten Tiere gewinnen. Weiter aber mögen die Ausführungen des dritten Teiles der Arbeit als Einleitung einer monographischen Behandlung der ganzen Familie angesehen werden, mit der ich jetzt beschäftigt bin.

I. Zur Naturgeschichte von Aleurochiton aceris Geoffr.

Aleurochiton Tullgren, 07, Arkiv för Zoologi, Bd. III. No. 26 p. 14.

Typus: Aleurochiton aceris Geoffr. Medianrippe der Vorderflügel nicht einfach, wie bei Aleurodes Latr. (vgl. Fig. A), sondern deutlich gegabelt (vgl. Fig. B), wie auch bei Aleurodicus Dougl. (vgl. Fig. C). Medianrippe der Hinterflügel dagegen einfach (bei Aleuro-

---

¹) Zur Systematik der Hexapoden. (Zool. Anz. 1904. p. 27).

²) Wird aus äußeren Gründen erst später erscheinen.

Aleurodicus gegabelt, vgl. Fig. D), wie bei Aleurodes, Submedianrippe fehlt. Paronychium viel länger als die Klauen, maurerkellenartig verbreitert.

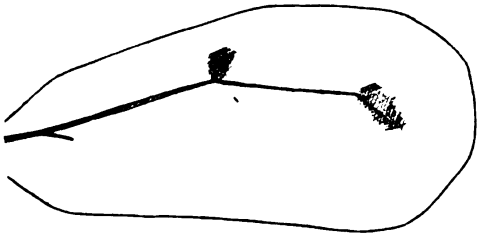


Fig. A. Vorderflügel von Aleurodes proletella L. mit einfacher Meridianrippe.

Die Larven sind generell nur von denen der Aleurodicus-Arten zu unterscheiden und zwar sind sie durch das Fehlen sezernierender Poren ausgezeichnet.

Die älteren Puparen sind mit Wachsausscheidungen ganz bedeckt. Diese bilden jedoch keine ununterbrochene Kruste, sondern sind in säulen- oder bündelartige Massen gegliedert, die ihrem ganzen Habitus nach lebhaft an die Wachsausscheidungen der Orthezien erinnern. (Vgl. Taf. II, Fig. 2.)

Aleurochiton aceris Geoffr. (1764).

Chermes aceris ovatus; Geoffroy in: Hist. abrég. des Insectes. 1764. p. 509.

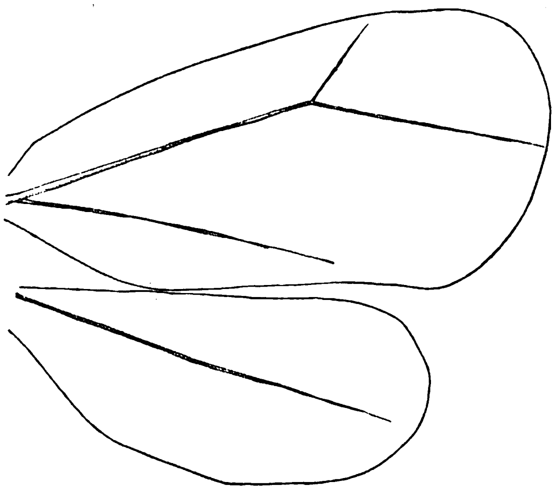


Fig. B. Rechtes Flügelpaar von Aleurochiton aceris Geoffr.

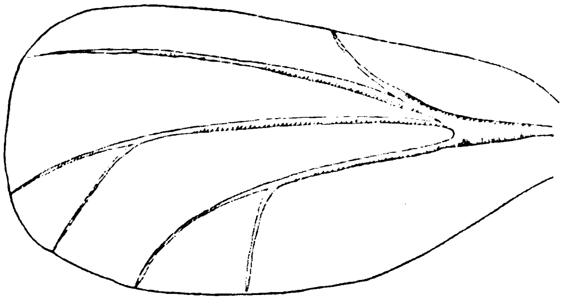


Fig. C. Vorderflügel von Aleurodicus sp. Schematisch, unter Benutzung einer Zeichnung von S. Rostrup (09).

Aleurodes aceris; Baerensprung, F. v., in: Beobachtungen über einige einheimische Arten aus der Familie der Coccinen, d'Alton und Burmeisters Zeitschr. f. Zoologie. 1848. T. 1. p. 173—176; Bouché, J. Fr., in: Beschreibung zwei neuer Arten der Gattung Aleurodes, Entomol. Zeitung, Stettin 1851, 12. Jg., p. 108—110[1]), Frauenfeld, G. v., in: Zoologische Miscellen, XIII. 1. Über Aleurodes und Thrips, vorzüglich im Warmhause, Verh. Zool. Bot. Ges. Wien. 1866—67. p. 793—801[2]), Signoret, V., in: Essai monographique sur les Aleurodes, Annales d. l. Soc. Entomologique de France, Paris 1868. Bd. 8. p. 369—402. m. Taf. IX und X, vide Taf. X, Fig. 1 u. 1a; Maskell, W. M., in: Contributions towards a Monograph of the Aleurodidae, a Family of Hemiptera-Homoptera, Transact. and Proc. of the New Zealand Inst. 1895. Vol. 28. 1896. Art. 39. p. 411—449; Tullgren, A., in: Über einige Arten der Familie

---

[1]) Die Bouchésche Beschreibung ist übrigens recht ungenau!

[2]) Die Abbildung eines Pupars ist so wenig genau, daß sie eher irreführen muß.

Aleurodidae, Arkiv för Zoologi, Stockholm 1906—07, Bd. 3. No. 26. p. 1—18, m. 27 Fig. i. Text, vide Fig. 20—27.

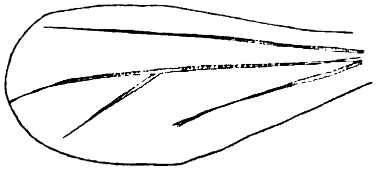


Fig. D. Hinterflügel von Aleurodicus sp. Schematisch, unter Benutzung einer Zeichnung von S. Rostrup (09).

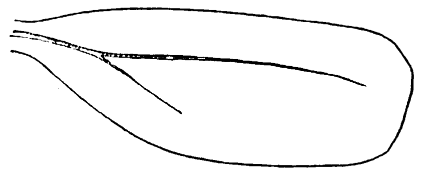


Fig. E. Hinterflügel von Aleurodes sp. Schematisch.

Einzige bisher bekannte Spezies. Mit den Merkmalen der Gattung. Besonders bemerkenswert sind die (nicht, wie bei der Mehrzahl der Aleurodiden [soweit die Imagines bekannt sind] geteilten, vgl. Fig. G), nur unbedeutend nierenförmig am Hinterrande eingebuchteten Facettenaugen. Das große Punktauge steht unmittelbar am oberen Rand des Facettenauges und ist etwas nach vorn gerückt. (Vgl. Fig. F.)

Aleurochiton aceris ist mit fast 2 mm Größe eine der stattlichsten Arten der ganzen Familie.

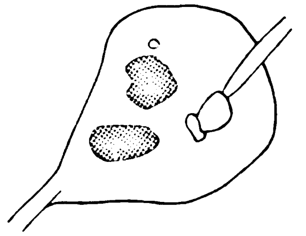


Fig. G. Kopf von Aleurodes proletella L. von der Seite, zur Demonstration des vollkommen geteilten Netzauges. Vergrößerung 150 : 1.

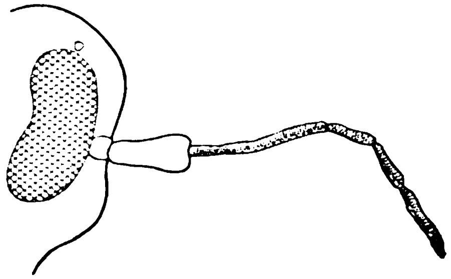


Fig. F. Kopf von Aleurochiton aceris Geoffr. nach Signoret, zur Demonstration des schwach nierenförmig eingebuchteten Netzauges.

Imago. Die älteren Autoren haben, wie schon oben erwähnt wurde, die Imagines nur sehr flüchtig untersucht. So weit ich sehe, scheint daher Tullgren als erster die schaufel- oder kellenförmige Gestalt des Paronychiums der Aleurochitonen beachtet zu haben. (Vgl. Fig. H.) Er stellt auch die Angabe der Autoren richtig, daß den Aleurodiden 3 Klauen eigentümlich wären. „Die dritte Klaue, die zwischen den beiden normalen Klauen inseriert ist, ist kleiner und ist nicht anders als ein gut entwickeltes Paronychium, das bei Aleurodes stäbchenförmig und den wirklichen Klauen sehr ähnlich, bei Aleurochiton aber an der Spitze spatenförmig erweitert und sehr dünn ist.“

An dieser Charakteristik ist nur das nicht zutreffend, daß das Paronychium generell kleiner als die echte Klaue ist. Bei Aleurochiton ist das z. B. gleich nicht der Fall. Aber natürlich ist die Größe des Gebildes für seinen morphologischen Charakter nicht von Belang. Kleine Abweichungen der Tullgrenschen Beschreibung von meinen Befunden dürften innerhalb der Variationsbreite der betreffenden Merkmale liegen. Ich gehe deshalb heute nicht näher darauf ein, diese Abweichungen zu diskutieren.

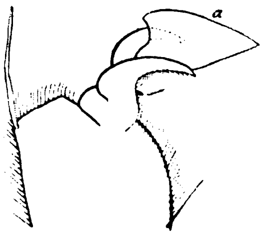


Fig. H. Klaue von Aleurochiton aceris Geoffr., nach Tullgren. a. Paronychium. Vergrößerung 500 : 1.

Größe, nach Tullgren (die Geschlechter sind nicht dimorph!):

Länge des Körpers 1,79 mm, Flügellänge 2,15 mm, Flügelbreite 1,1 mm. Ich finde die Männchen und Weibchen in meinen Zuchten etwas kleiner, außerdem bis jetzt einen zwar geringen, aber ziemlich konstanten Unterschied in der Größe der Geschlechter. Im Durchschnitt sind meine Weibchen (Stirn-Genitalanhang) 1,736 mm, meine Männchen (Stirn-Genitalanhang) 1,574 mm lang.

Kopf in der Profilansicht etwa 1½mal so lang wie breit. Augen ungeteilt, schwach nierenförmig, (von hinten her) eingebuchtet (vgl. Fig. I). Punktauge dem oberen Rand des Facettenauges stark genähert.

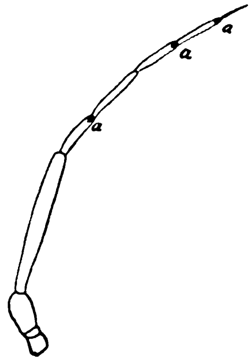


Fig. I. Antennen von Aleurodes proletella L., zur Demonstration der Lage der Geruchsorgane. a. Geruchsorgane. (Diese liegen bei Aleurochiton etwas anders in der Antennengliederkette verteilt.) Vergrößerung 150 : 1.

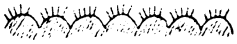


Fig. K. Flügelrand von Aleurochiton aceris Geoffr. Schematisch, Vergrößerung 500 : 1.

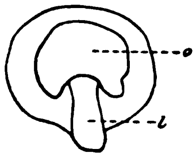


Fig. L. Analöffnung des Weibchens von Aleurochiton aceris Geoffr., nach Tullgren. o. Operculum. l. Lingula. Vergrößerung 300 : 1.

Antennen 7gliedrig, kürzer als Kopf und Brust zusammen. Das zweite Glied birnenförmig, kaum länger als das halbe dritte Glied, das kaum so lang als die vier letzten Glieder ist. Alle, mit Ausnahme der beiden ersten (Grund-) Glieder, fein querrunzelig und kurz beborstet. Die Glieder No. 3, 5, 6 und 7 tragen an ihrem distalen Ende je ein Geruchsorgan. Das letzte Glied läuft in eine lange Sinnesborste aus (vgl. Fig. J.)

Rostrum dreigliedrig, das dritte ziemlich doppelt so lang wie das zweite. In der feinen Behaarung sämtlicher Glieder fallen einzelne kurze Börstchen auf.

Scutellum dreieckig mit einer Längsfurche.

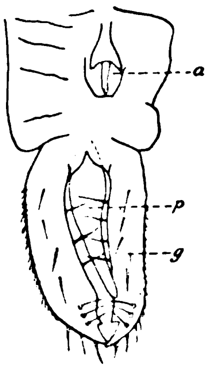


Fig. M. Hinterende des Männchens von Aleurochiton aceris Geoffr., nach Tullgren: a. Analöffnung. p. Penis. g. männlicher Genitalanhang. Vergrößerung 140 : 1.

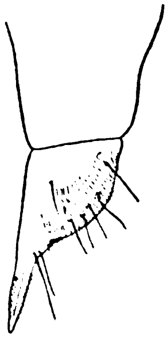


Fig. N. Weiblicher Genitalanhang von Aleurochiton aceris Geoffr., nach Tullgren. Vergrößerung 140 : 1,

Beine ziemlich lang, sehr fein behaart, mit größtenteils in Reihen stehenden Dörnchen. Klauen so lang wie die Spitzenborste des Tarsus. Paronychium groß, etwa um ⅔ länger als die Klauen, schaufelförmig verbreitert. (Vgl. Fig. H.)

Flügel gerandet, jedes Läppchen fein behaart (vgl. Fig. K). Der Gabelast der Medianrippe des Vorderflügels geht dicht hinter ihrer Mitte ab (vgl. Fig. B). Der hintere Gabelast erreicht den Flügelrand stets deutlich. Mittelrippe des Hinterflügels einfach.

Abdomen mit vier fein retikulierten Ventralplatten. Operculum beim Weibchen quadratisch mit gleich langer Lingula (vgl. Fig. L). Analöffnung des Männchens kleiner, mit schmälerem und nach hinten sich stark verjüngendem Operculum (vgl. Fig. M). Weiblicher Genitalanhang scharf zugespitzt (vgl. Fig. N). Männlicher Genitalanhang klauenförmig gebildet (vgl. Fig. M). Klauen spitz, dicht unter der

Spitze innen ein scharfes Zähnchen. Spitze beborstet. Penis ziemlich gerade.

Färbung der Geschlechter nicht verschieden, blaßgelb, Flügel, Fühler und Beine weiß, nach Tullgren mit Ausnahme der vollkommen schneeweißen Flügel mit einem leichten Schatten. Tullgren konnte nur Alkohol-Material untersuchen. An meinem frischen Material ist von einem leichten Schatten nichts wahrzunehmen. Augen schwarz.

Ei. Bis jetzt noch nicht beschrieben worden. An meinem Material war keines mehr zu finden, so daß ich an dieser Stelle zurzeit weiter nichts sagen könnte, als das allgemein von den Eiern und der Eiablage der Aleurodiden bekannte. Die Weibchen meiner seit Ende Januar schlüpfenden Zimmerzuchten sind leider nicht zur Eiablage geschritten.

Die Aleurodideneier werden ziemlich übereinstimmend bei den verschiedenen Arten als schräg-oval, kurzgestielt (vgl. Fig. O) und weiß bepudert beschrieben. Die Maße für das Ei der bei uns verbreitetsten Art, Aleurodes proletella L., sind: Länge 280, Breite 120, Länge des Stieles 30.

Über die Eiablage der Aleurodiden hat Bemis sehr genaue Angaben gemacht. Ich gedenke jedoch auf sie erst dann näher, event. in diesen Mitteilungen, einzugehen, wenn ich selbst Gelegenheit gehabt haben werde, an meinem Zuchtmaterial und an den mir erreichbaren Fundorten den Vorgang im Frühjahr genauer zu studieren.

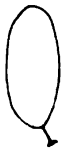


Fig. O. Aleurodidenei. Ei von Aleurodes proletella L., 140fach vergrößert.

Larve. Aleurochiton aceris ist mit 2 mm Größe eine der größten Aleurodiden. Bezüglich der Larven hat schon Signoret die Vermutung ausgesprochen, daß die kleineren Individuen, die auch mehr vereinzelt auftreten, die Männchen, die größeren die Weibchen seien. Ich habe diese Frage selbst an den zahlreichen Imagines, die ich bisher hatte züchten können, noch nicht mit größerer Sicherheit zu entscheiden vermocht.

Von der Larve sagt Signoret: „Celle-ci est ovulaire avec le gros bout vers l'extrémité de l'abdomen et un peu déprimé. Vers la portion céphalique les bords faiblement sinueux, présentant une concavité. Comme forme générale ressemblant, mais en beaucoup plus grand, à l'Al. quercus. La couleur est variable, c'est-a-dire qu'on en observe de noir varié de blanc et de brun varié de noir. Les premières, généralement plus petites que les autres, plus rares aussi, représenteraient, je crois, les ♂, mais sans pouvoir l'affirmer. Les secondes, plus grandes, représenteraient les ♀. Les individues noirs ont les sutures abdominales, les sutures thoraciques et la plus grande portion céphalique blanches. La portion médiane de la tête à l'anus serait blanche, surtout à l'abdomen, ou elle est très-large, présentant de chaque côté quatre espaces noirs en forme de taches plus ou moins rondes; toutes ces lignes formées comme d'une matière cireuse nacrée. La circonférence largement blanche. Les individues bruns sont jaunâtres avec la portion médiane largement noirâtre, la portion anale, thoracique et deux larges macules suscéphaliques, noirâtres. Les bords latéraux de chaque segment, présentant également une large macule noirâtre. La circonférence largement jaunâtre." — Die Zuchten waren Signoret eingetrocknet bis auf zwei Männchen und ein Weibchen, die im Frühling ausschlüpften.

Die von Signoret gegebene Diagnose ist deshalb nicht zutreffend, weil er — in seinem Sinne gesprochen — ältere und jüngere Larven nicht genügend auseinanderhält. Die älteren Autoren, z. B. Bouché, und ebenso alle neueren, auch Tullgren, tun das. Und ich meine mit gutem Grunde. Tatsächlich sind die „individues noirs“ mit den „lignes blanches formées comme d'une matière cireuse nacrée“ weiter nichts als die Bouchésche „ruhende, äußerst zierliche Puppe“, die „Pupe-cases“ der in englischer Sprache schreibenden Autoren, die „Puppe“ und das „Puparium“, Tullgrens. Tullgren braucht beide Ausdrücke promiscue. Ich akzeptiere das Wort „Puparium“ und unterscheide dieses Puparium scharf von der Larve.

Als Larve bezeichne ich diejenigen schildlausähnlichen Entwicklungsstadien der Aleurodiden, die noch nicht wächserne Rückenstrukturen sezernieren. Bei vielen Aleurodes-Arten wird sich also die Trennung gar nicht, bei vielen nicht so scharf durchführen lassen, wie das bei Aleurochiton möglich ist.

Ich gebe nun eine kurze Diagnose der Larve von Aleurochiton aceris.

Flach, Rücken stärker gewölbt, als die Vorderseite. Umriß von oben gesehen einem an beiden Polen gestutzten Ei ähnelnd. Größte Breite etwas hinter der Körpermitte.

Färbung anfangs blaß-grünlichgelb, später mehr oder weniger hell-gelbbraun[1]). Ein schmaler rings umlaufender Randstreifen dunkler und sepiabraun gefärbt. Anus ebenso umrandet. Ebenso gefärbt sind in der Nähe des vorderen Körperpols zwei, etwa um ihre eigene Breite vom vorderen Rande entfernt gelegene (vgl. die in Fig. P reproduzierte Tullgrensche Abbildung eines Pupars), verwaschen begrenzte sogen. Augenflecken. Diese sind aber nicht immer wahrzunehmen.

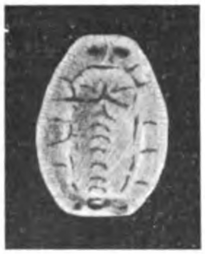


Fig. P. Aleurochiton aceris Geoffr. Pupar nach Tullgren.

Eine mittlere, im Umriß etwa dem Körper der Imago entsprechende Partie des Rückens ist stark und ziemlich regelmäßig quergerunzelt. An Larven, die noch nicht zu weit entwickelt sind (wo das Wachs noch nicht dicht vor dem Ausbruch durch die Poren steht und durch die Rückenhaut durchschimmert), zählt man fast immer mit Sicherheit 10 solcher Runzeln oder Querfalten. Diese entsprechen den Segmentgrenzen. Bisweilen sind 3 oder 4 der vorderen Segmentgrenzen etwas dunkler, in einem ähnlichen Tone wie die sog. Augenflecken gefärbt.

Ein sehr charakteristisches Bild gewähren Larven, die dicht vor dem Übergange in das Pupar-Stadium stehen. Die vorderste Querrunzel ist hell geblieben, gelb sieht aber gewöhnlich nur noch ihr vorderer Abfall aus. Im übrigen schimmert hier weiß durch die sich bildende Rückenhaut das dicht vor dem Durchbruche stehende Wachs. Der erwähnte gelb gebliebene vordere Abfall grenzt unmittelbar an die dunkleren beiden Flecken, von denen oben die Rede war, die sog. Augenflecken. Die drei folgenden Runzeln sind ganz dunkelbraun geworden. Nur genau in der Mittellinie schimmert etwas

---

[1]) Gelegentlich findet man auch sehr kleine schwarzgefärbte Larven, die oft noch mit organisierter Substanz gefüllt, aber augenscheinlich tot oder im Absterben begriffen sind. Um Schlupfwespenbefall scheint es sich nicht zu handeln. Ich bilde auf der Tafel II, Fig. 2, ein solches Exemplar mit ab.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Wachs durch[1], rechts und links, also auf dem Teil des Schildes, der nicht der späteren Imago entspricht, schimmert das Wachs weiß durch die Rückenhaut durch, die sonst, noch weiter nach der Peripherie zu, das larvale Hell-gelbbraun unverändert bewahrt hat. Die letzten sechs Querrunzeln sind ebenfalls, wie die drei ersten, dunkler geworden, ohne jedoch das tiefe Dunkelbraun von diesen zu erreichen. Die durchschimmernden Wachsflecken in der Medianlinie sind hier auch breiter und nähern sich in ihrem Umriß mehr einem Quadrat, dessen auf die Segmentgrenzen fallende Seiten etwas ausgezogen oder, korrekter gesagt, über die Ecken hinaus verlängert erscheinen. Rechts und links hat die Wachsbildung schon die äußere Hälfte jeder Runzel (auf jeder Körper- oder Schildhalbseite) unterlegt.

Die letzten 2 oder 3 dieser 6 Runzeln sind übrigens oft schon wieder etwas dunkler gefärbt, die 6. ist sogar noch ganz frei (auch in der Mitte) von durchschimmerndem Wachs. Bisweilen ist übrigens auch auf der letzten der 3 oben erwähnten ersten dunklen Runzeln die mediane Wachsunterlegung gleich Null. Ich habe diese Verhältnisse etwas schematisch auf Fig. Q dargestellt. Man sieht auf dieser Figur auch, daß zwischen die beiden sog. Augenflecke sich eine eigentümliche schmale, weiße Wachszunge (natürlich zu dieser Zeit nur durchschimmernd) einschiebt, der am entgegengesetzten Körperpol eine mit breiter Basis die Analöffnung umgreifende Zeichnung entspricht.

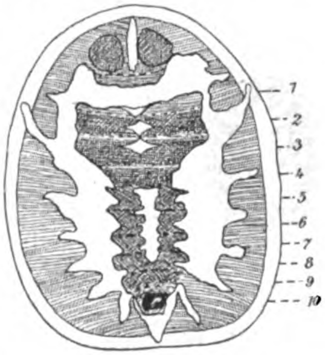


Fig. Q. Aleurochiton aceris Geoffr., Larve, dicht vor dem Übergange in das Pupar-Stadium. Etwas schematisierte (durch Weglassen von Details) Umrißzeichnung nach dem Leben. Mit einem Dermatoskop von Zeiß (Objektivpaar a_2, Oc. 2) und dem Abbéschen Zeichenapparat gezeichnet, also in den Umrissen des ganzen Tieres, der mit Wachs unterlegten Rückenhautpartien und der „Augenflecke" getreu wiedergegeben. Die Segmentgrenzen sind durch Punktlinien markiert. Die entsprechenden Querrunzeln, — soweit sie als solche imponieren (also nicht etwa sämtliche Segmente), — sind mit Ziffern am Rande bezeichnet.

Zu bemerken ist noch, daß der Rand des larvalen Schildkörpers in diesem Stadium seine dunklere Färbung nicht mehr in der Breite, wie früher besitzt, obwohl er noch in der vollen Randbreite als besonderer Saum imponiert. Aber es hat sich jetzt ein breiterer innerer Streifen dieses Saumes zu einem Bande färberisch differenziert, das heller erscheint als das mehrfach erwähnte Hellgelbbraun des Larvenkörpers, welches nach innen (vom Saum) noch besteht, soweit es nicht von der Wachsunterlegung der Haut verdrängt worden ist.

Die ganze Rückenhaut trägt feine, regelmäßig angeordnete Porenstreifen. Inwieweit es sich hier schon um wirklich durchgehende Poren (vergl oben!) und nicht nur um eine porenartige Skulptur handelt, will ich heute noch nicht zu sagen unternehmen. Ich vermute aber, daß mir eine noch auszuführende Untersuchung genügend feiner Schnitte zeigen wird, daß alle diese Poren einmal in Funktion treten. Die Porenstreifen laufen, wenn man den Gesamteindruck hervorheben will, radienförmig[2], wenigstens auf dem vorderen und dem hinteren Teil der Rückenhaut (deren Umriß als elliptisch gesetzt wird), in den mittleren Partien (der größten Körperbreite) laufen sie paralell zu einander und senkrecht auf die Mittellinie zu.

---

[1] Auf jeder Runzel ein verwaschener, weißlicher, rhombischer (die größere Diagonale steht quer zur Längsachse des Körpers, läuft also parallel mit der Runzel) Fleck.

[2] In Wirklichkeit gabeln sich diese Streifen oder anastomosieren auch sonst vielfach.

Ihr Abstand entspricht der feinen Crenulierung des Randes, deren auch Tullgren gedenkt. Unsere Tafelfigur, die nicht Details, sondern möglichst unmittelbar den Gesamteindruck vermitteln will, zeigt die Crenulierung (die auch beim „Pupar“ besteht) nicht, wohl aber sind die peripheren Teile der Porenstreifen angedeutet, allerdings an einem Pupar. Signoret hat überdies auf seiner in Kupfer gestochenen Tafel die Porenstreifen sehr subtil wiedergegeben (auf der vereinfachten Kopie dieser Figur in Fig. R habe ich die Porenstreifen weggelassen und nur die Crenulierung angedeutet).

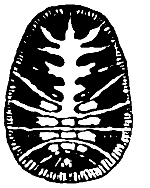


Fig. R. Aleurochiton aceris Geoffr. Pupar nach Signoret (67; Pl. X Fig. 1). Etwas vereinfacht. Die Punktreihen Andeutung im dunklen Grunde, die Schattierung der Wachsmassen und zwei dunkelschattierte Wachsplatten rechts und links neben dem „vasiforme orifice“ sind nicht eingezeichnet.

Da die Larven nur von Bouché[1]) ganz flüchtig beschrieben worden sind, habe ich sie hier genauer behandelt. Auf unserer Tafel habe ich nach so eingehender Darstellung geglaubt, mich auf ihre Wiedergabe in dem Situsbild eines befallenen Ahornblattes beschränken zu dürfen. (Vergl. auch die Figur 1 auf Taf. I). Das larvale Individuum rechts neben dem Pupar auf der Taf. II, Fig. 2 ist allem Anschein nach ein krankes Exemplar. Ich fand mehrfach solche Larven, die sich durch schwarze Färbung von den gesunden Altersgenossen unterscheiden. Die Krankheitsursache anlangend kann ich nur sagen, daß ich keine Schmarotzerinsekten feststellen konnte.

Puparium. Wie schon aus den oben zitierten Worten Signorets und einer Vergleichung der von ihm gegebenen Abbildung (etwas vereinfacht reproduziert in Fig. R) mit der Tullgrens (vgl. Fig. P) und unserer Tafelfigur (Fig. 2, Taf. II) hervorgeht, sind recht verschiedene Pupartypen zur Beobachtung gelangt. Ich drücke mich in dieser Beziehung absichtlich vorsichtig aus. Denn einmal steht das fest: betrachtet man die Signoretsche Figur und die Tullgrensche (die gewissermaßen extreme Zustände darstellen) und vergegenwärtigt sich die Tatsache, daß die Aleurodiden-Spezies vorläufig immer noch auf die differente Beschaffenheit der Pupare (vielfach heißt es: der Larven, — und das ist entwicklungsgeschichtlich korrekter; gemeint ist gleichwohl immer das Stadium der weitgehendsten praeimaginalen Reife, das sich gewöhnlich am deutlichsten durch maximale Sekretbildung charakterisiert. In der Zeit, in welcher die Extremitäten bis auf Spuren obliteriert sind, ist vielfach das Relief des Rückenschildes noch nicht so ausgebildet, daß man mit Sicherheit die Art würde bestimmen können) begründet werden, so müßte man meinen, man hätte verschiedene Spezies, mindestens konstante Varietäten vor sich. Ich trage aber doch sehr Bedenken, dies zu glauben. Signoret hat nämlich offenbar konstant Pupare beobachtet, die es in der Wachssekretion niemals weiter gebracht haben, als seine Figur dies zeigt. Ähnliche Pupare scheint Bouché, seiner durch Abbildungen nicht näher erläuterten Beschreibung nach zu urteilen, vor sich gehabt zu haben. Viel lebhafter ist, wie ein Blick auf meine Tafelfigur lehrt, die Wachsabscheidung bei den Puparen entwickelt, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte. Niemals fand ich Exemplare, deren Wachs-

---

[1]) Tullgren hat die Larve überhaupt nicht beschrieben.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

bedeckung auch nur entfernt eine so komplette war, wie sie Tullgren zeichnet. Es ist jedenfalls wichtig, auf diese Unterschiede aufmerksam zu machen. Erklären lassen sie sich vor der Hand kaum. Es kann nur die Vermutung ausgesprochen werden, daß die klimatischen Verhältnisse direkt oder indirekt (auf dem Wege über die Wirtspflanze) von Einfluß sein könnten auf die Intensität der Wachsproduktion. Auf unseren Fundorten wird mit großer Regelmäßigkeit das Stadium erreicht, das ich abgebildet habe.

Bei den Signoretschen Exemplaren hat eigentlich nur der crenulierte Teil des Randstreifens und von den segmentalen Schildstücken ein kleinerer Teil, der der Medianlinie genähert liegt, ferner die Segmentgrenze, jeweils in ihrer ganzen Länge, und endlich eine zwischen den beiden Augenflecken nach dem vorderen Körperpol hinziehende Zunge Wachs sezerniert.

Bei meinen Exemplaren, die zum Teil eine tiefdunkle Grundfarbe (wie auf der Tafelfigur abgebildet), zum Teil aber auch eine hellere, schwärzlichbraune bis braune Grundfarbe haben, — von der sich ein lichter Randstreifen deutlich abhebt, der den crenulierten Saum mit umschließt — ist die ganze Fläche der Oberseite an der Secretion beteiligt. Es sind mächtige Wachsmassen, die da zur Ausscheidung gelangt sind. Ihre feinere Konfiguration macht den Eindruck, als ob das Wachs unter einem ansehnlichen Druck ausgepreßt worden wäre. Niemals kommt es zu einer so einheitlichen Decke, wie sie Tullgren abbildet, die nur einzelne kurze Risse, die sekundär aufgetreten sein mögen, aufweist. Vielmehr erscheinen die einzelnen Massen deshalb als gesonderte, etwa Miniatur-Basaltsäulengruppen von schneeweißer Farbe vergleichbare, Gebilde produziert worden zu sein, weil die Drüsengruppen nicht überall gleich stark und mit gleicher Schnelligkeit gearbeitet haben.

Aber wie ich schon oben andeutete, läßt sich nichts näheres über diese Verhältnisse sagen, bevor nicht die Untersuchung der feineren anatomischen Verhältnisse abgeschlossen ist.

Am anschaulichsten kann man eigentlich das Bild der Wachssekretion bei Aleurochiton aceris mit dem vergleichen, das eine echte Schildlausgattung, Orthezia, bietet. Der Habitus der Wachsausscheidung von Aleurochiton aceris ist sogar für jemanden, der diese Hemipteren nicht näher kennt, von täuschender Ähnlichkeit. Besonders an die auf Brennesseln häufige schöne Orthezia urticae L. sei erinnert.

Ich möchte nachdrücklich darauf aufmerksam machen, daß meine Tafelfigur keineswegs ein lädiertes Exemplar darstellt, dessen Wachsdecke infolge äußerer Insulte zerbrochen wäre, wie der Leser vielleicht beim Vergleich mit der Tullgrenschen Figur meinen könnte. Ich fand alle reifen Exemplare so, wie ich dieses eine gezeichnet habe. Und die genauere mikroskopische Prüfung, die ein sehr dankbares Objekt für den Vertical-Illuminator bildet, läßt gar keinen Zweifel darüber bestehen, daß das Wachs schollenförmig (oder, wie oben unter Berücksichtigung der feineren Struktur dieser Schollen gesagt wurde: in Form von Säulengruppen) zur Abscheidung gelangt.

Dies Wachsschild läßt übrigens ähnlich, wie es oben von den alten Larven näher beschrieben wurde, eine Segmentierung deutlich erkennen. Wie bei der Larve bilden auch hier 4 vordere Segmente eine Gruppe für sich, die 6 folgenden sind in eine Gruppe von 4 und 2 (Schluß-)Segmenten aufzulösen.

Die Grundform meiner Puparien entspricht ganz der Tullgrenschen Beschreibung: „gewölbt eiförmig, am Vorderrande quer und am Hinterrande ein wenig ausgerandet.“

Dem über die wesentlichen Differenzen unserer Exemplare schon Gesagten wäre dann noch das Folgende hinzuzufügen. Tullgren hat „die Analöffnung und zwei Flecken vorn“ immer nackt gesehen, alles übrige stets mit Wachs bedeckt. Das entspricht aber nicht ganz der von ihm selbst gegebenen Abbildung, die auch rechts und links neben der Analöffnung einen wachsfreien Fleck erkennen läßt. Bei meinen Exemplaren war die Stelle der beiden sogenannten Augenflecke zum größten (hinteren) Teile ebenfalls mit Wachs bedeckt. Rechts und links neben der Analöffnung waren bei den meisten daraufhin untersuchten Exemplaren mindestens je 2 Flecken frei von Wachs.1)

Tullgren beschreibt das Puparium selbst (nach Wegnahme der Wachskruste) als „braun, feinkörnig und von einer unregelmäßigen, netzförmigen Struktur, die von feinen eingedrückten Linien verursacht wird.“

Meist waren meine Exemplare, wie schon erwähnt wurde, braunschwarz, einige allerdings auch etwas heller gefärbt2); wenn ich auch, wie bei der Beschreibung der Larven bemerkt wurde, nicht von einer regelmäßig-radienförmigen Anordnung der Streifen reden kann, so kann ich doch auch die Oberflächenskulptur meiner Exemplare nicht als unregelmäßig-netzförmig bezeichnen. Die Puparien gleichen in dieser Bezeihung durchaus den festsitzenden jüngeren Larven.

Den crenulierenden Randstreifen fand ich meist nur bei den Puparien stärker wachsproduzierend, bei denen die übrige Wachsabscheidung nicht so lebhaft war und etwa auf der Stufe der Signoretschen Figur stand.

Ein geringer Unterschied besteht auch in der Größe der von Tullgren und von mir untersuchten Pupare. Er gibt als (doch wohl durchschnittliche) Größe 1,7 mm Länge und 1,3 mm Breite an. In der Länge steht mein Material mit 1,68 mm nur wenig, in der Breite mit 1,19 mm jedoch recht merklich hinter dem des schwedischen Forschers zurück.

Parasiten. Noch im Herbst züchtete ich aus meinem Aleurochitonmaterial einen Chalcidier, den ich an anderer Stelle genauer zu beschreiben mir vorbehalte, da er sich — nach Durchsicht der mir zugänglichen Literatur wenigstens — als neu erwies.

Signoret (68) erwähnt als Parasiten von Al. chelidonii Latr. eine „Myrmaride“), die er für Alaptus minimus Walker hält3). Um diese kann es sich aber hier nicht gehandelt haben.

Aus den allgemein gehaltenen Angaben Latreilles (1795) läßt sich nichts zur Speziesbestimmung dienliches entnehmen. Er berichtet „nur kurz p. 310, l. c.: „Les larves et les chrysalides sont attaquées par les cynips et peut-être même par une espèce de ciron que j'ai distingué parmi elles. Mais je n'y ai point vu la larve de la coccinelle-deux-points, que Réaumur y a observée.“

Bemis bildet auf Taf. XXXIV, Fig. 37, eine Prototrupide, die wahrscheinlich, wie ich vermute, eine etwas ungenau gezeichnete Mymaride ist,

---

1) Vielfach mehr und dann stets in der Anordnung der wachsfreien peripheren Segmentstücke der Signoretschen Figur, aber meist im einzelnen nicht so groß. Hier handelte es sich wohl stets um Exemplare mit unvollständiger Wachsausscheidung.

2) Die durchschimmernde Grundfarbe des Tieres auf unserer Tafelfigur ist in der Aquarellskizze etwas zu sehr rein schwarz ausgefallen. Man muß sie sich etwas wärmer im Ton, etwa ganz dunkel-schwarzbraun vorstellen.

3) Soll wohl „des Mymarides“ bei S. heißen!?

ab. Im Text wird über sie nichts erwähnt, es heißt nur in der Tafelerklärung: „37. Al. inconspicuus, parasite, dissected from pupa-case.“

Da Bemis die Fühler überhaupt nicht abbildete, so wird sich noch nicht einmal die Familienzugehörigkeit entscheiden lassen. Daß die amerikanische Zoologin das fragliche Hymenopter in dieser Hinsicht nicht genauer präpariert hat, ist besonders zu bedauern. Denn auch die flüchtigste Skizze der so überaus charakteristischen Mymariden-Antenne würde genügt haben.

Signorets Angabe widerspricht übrigens der in allgemeinen Hymenopteren-Werken (z. B. bei Schmiedeknecht) vertretenen Ansicht, daß die Mymariden nur in Insekteneiern schmarotzen.

Sollte es sich in seinem Falle um eine Mymaride nicht gehandelt haben, so kommen eigentlich nur noch eucharidine Chalcidier in Frage.

Jedenfalls ist der von mir gezüchtete Chalcidier bisher aus Aleurodiden nicht gezüchtet, aber auch bei Förster und in der mir zugänglichen neueren Literatur nicht beschrieben worden. Ich stelle ihn in das Pteromalinen-Genus Urolepis Walk.

Daß Frauenfeld ebenfalls aus Aleurochiton aceris einen Parasiten züchtete, mag beiläufig erwähnt werden. Irgend welche Schlüsse lassen sich aber aus seiner kurzen Bemerkung darüber nicht ziehen, außer etwa dem, daß unter Umständen jedes einzelne Pupar infiziert sein kann. Frauenfeld sagt: „Ich beobachtete seit Jahren auf Acer campestre eine wahrscheinlich hierher gehörige Puppe, die, obwohl sie nicht ganz mit Bouchés Beschreibung stimmt, möglicherweise doch dieselbe Art ist. Leider habe ich bisher nur Parasiten daraus erhalten.“ (Über die von Frauenfeld auf Acer campestre gefundenen Aleurodidenpupare siehe weiter unten).

Mit folgendem gebe ich eine kurze Diagnose der neuen Art.

♀ (1 Exempl.) 15. X. 09. Bromberg. Aus Puparen von Aleurochiton aceris Geoffr. auf Acer platanoides. Wäldchen an den Schleusen.

Bohrer nicht hervorragend.

Vordertibien mit großem, gekrümmtem Sporn.

Tarsen 5-gliedrig.

Hinterschienen fast gerade, mit nur einem Sporn, der von gleicher Größe, wie der an den Vorder- und Hinterschienen ist.

Hinterschenkel nicht nennenswert verdickt.

Hinterhüften nur ¼ länger als die Vorderhüften.

Thorax nicht besonders entwickelt.

Mesopleuren durch Furchen getrennt.

Metathorax nicht längs gefurcht, sondern gekielt.

Hinterleib sitzend.

Fühler mit annellis (2) 13. gliedrig, dicht am Rande des Clypeus eingefügt.

Marginalnerv kürzer als die Costa, doppelt so lang als der Radius.

Radius ansehnlich, etwa halb so lang als der Postmarginalnerv.

Augen rot.

Ich benenne die Art meinem verehrten Freunde und Lehrer Prof. Dr. L. Schultze in Jena zu Ehren Urolepis schultzei n. sp.

Wirtspflanzen. Von mir ist Aleurochiton aceris nur auf Acer platanoides gefunden worden. Tullgren gibt nicht an, von welcher Ahornart er sein Material sammelte. Die älteren deutschen Autoren haben Acer platanoides als Wirtspflanze angegeben, mit Ausnahme von Kaltenbach und Frauenfeld, die beide den Parasiten nur auf Acer campestre gefunden haben.

Die französichen Autoren geben Acer platanoides als Wirtspflanze an.

Die amerikanische und englische Literatur bringt keinerlei originale Beobachtungen über diese Art, offenbar, wie weiter unten dargelegt, weil der Parasit bisher von keinem der in Frage kommenden Autoren in seinem Beobachtungsgebiet gefunden worden ist.

Von den bei uns einheimischen Arten würden dann nur noch Acer pseudoplatanus und Acer negundo in Frage kommen. Diese scheinen jedoch den primären Noxen wenig Angriffspunkte zu bieten und infolgedessen auch nur schwer oder gar nicht für einen Aleurodidenbefall disponiert zu sein. Ich habe in der Umgebung von Bromberg die genannten Acer-Arten genau darauf untersucht, selbstverständlich an Standorten, wo sie ähnliche biologische Bedingungen hatten, wie die befallenen Acer platanoides, zum Teil sogar auf derselben Lokalität. Ich fand sie aber stets vollkommen frei von jeder Spur, die auf die Anwesenheit des Parasiten hingewiesen hätte.

Verbreitung. Aleurochiton aceris ist, wie erwähnt, merkwürdiger Weise in keiner der zahlreichen Untersuchungen über die Familie der Aleurodiden, die wir außereuropäischen Autoren verdanken, als in den betreffenden Beobachtungsgebieten einheimisch (oder eingeschleppt) aufgeführt worden. Der einzige ausländische Autor, Maskell, erwähnt die Art nur der Vollständigkeit halber, gibt aber nicht an, daß er sie (Neuseeland, Australien, Indien) gefunden oder zugesandt bekommen hätte. Über ein etwaiges Auftreten des Schädlings in England habe ich keine Angaben finden können.

So bleiben denn folgende Daten zur Beurteilung der Verbreitung des Tieres (resp. des Standes unserer Kenntnis von dieser):

Frankreich. Die französischen Autoren geben keine genauen Fundorte an. Nach dem Wohnsitz der Autoren darf ich wohl, mangels anderweitiger ausdrücklicher Angaben, die Umgebung von Paris als Fundort annehmen.

Deutschland. Aus derselben Überlegung heraus folgere ich, daß den älteren Autoren Exemplare aus der Umgebung von Berlin vorgelegen haben. Anderweitige Angaben fand ich nur noch bei Kaltenbach (l. c.), der das Tier in der Umgebung von Aachen feststellte.

Ich selbst kann für Aleurochiton aceris das Rittergut Gelens, im Culmer Kreise, Prov. Westpreußen, und die Umgebung von Bromberg (Prov. Posen) angeben.

Österreich-Ungarn. v. Frauenfeld (l. c.), zählt unter den ihm dem Namen nach bekannt gewordenen Arten auch Aleurodes aceris Bouché auf. Er sagt davon: „Auf Acer platonoides. Deutschland. Im Stettiner Hemipterenkatalog steht Bärensprung als Autor. Nach der Beschreibung wohl gute Art. Ich beobachtete seit Jahren auf Acer campestre eine wahrscheinlich hierher gehörige Puppe, die, obwohl sie nicht ganz mit Bouchés Beschreibung stimmt, möglicherweise doch dieselbe Art ist. Leider habe ich bisher nur Parasiten daraus erhalten. Die von Bouché erwähnte, das Tierchen bedeckende weiße Masse, läßt sich bei den von mir beobachteten Puppen wie eine ziemlich dicke Gipskruste stückweise wegbrechen, ohne daß dadurch die Puppe verletzt wird, die dann einfach rotbraun erscheint mit den der Form der Harzausscheidung entsprechenden Runzeln. Gehört sie wirklich hierher, so ist sie von den Puppen der anderen Arten besonders abweichend. Sie ist außerordentlich zierlich, und ich füge anstatt der Beschreibung eine Abbildung bei.“

Die Unstimmigkeit, von der Frauenfeld spricht, erklärt sich sehr einfach daraus, daß die Bouschésche Beschreibung wirklich recht mangelhaft und das Frauenfeldsche Material — wenn nicht etwa die Abbildung schlecht ist[1]), — in keinem sehr guten Zustande — von dem Parasitenbefall[2]) ganz abgesehen — gewesen ist. Da wir aber bis heute keine Aleurodide kennen, deren Pupare mit denen von Aleurochiton aceris verwechselt werden könnten, so darf ich wohl annehmen, daß v. Frauenfeld diese Art beobachtet hat, vermutlich in der Umgebung von Wien.

Schweden. Tullgren schreibt (l. c.): „Entwickelte Tiere habe ich bei Släfringe in der Provinz Östergötland gefunden (2. VI. 1905); Puparia waren auf Ahornblättern auf dem Experimentalfelde bei Stockholm sehr allgemein (Nov. 1906)“.

Befallsbild und Folgen für die Wirtspflanze. Die kranken Bäume lassen zwei Krankheitsstadien deutlich unterscheiden, von denen das zweite jedoch wohl nur an sehr geschwächten Individuen zur vollen Ausbildung gelangt.

Das eine, wohl mit jeder Besiedelung des Wirtes durch den Parasiten zur vollen Ausbildung gelangende, ist das Folgende.

Schon aus einer Entfernung von 1—2 Metern kann man, besonders wenn die Blätter gegen den hellen Himmel stehen, den Befall deutlich wahrnehmen. Die Blätter sehen nämlich dann schon von weitem wie mit dunklen Punkten übersät aus. Das sind die jüngeren oder älteren Larven und Pupare, die, in der angegebenen Weise betrachtet, dunkel und undurchsichtig sich von der etwas durchscheinenden Blattspreite abheben.

Meist findet man gleichzeitig schon auffallend viel Laub am Boden liegen. Von dem Aussehen dieser Blätter gibt unsere bunte Tafelfigur, Taf. II, Fig. 1, und das Taf. I, Fig. 1, reproduzierte Photogramm eine recht gute Vorstellung. In extremeren Fällen — ich habe es nicht für nötig gehalten, einen solchen abzubilden — ist das Blatt total vergilbt, aber noch straff und eben. Ist die Einwirkung weniger intensiv gewesen, so sind die nicht oder nur in geringerer Menge von dem Parasiten besiedelten Blattpartien noch grün, wie es unsere Tafelfigur zeigt, die Umgebung der Hauptrippen dagegen fängt an zu vergilben, und in unmittelbarer Nähe dieser Rippen bilden sich dunklere Flecken, die braun, oft aber auch schön carmoisinrot gefärbt sind.

Pupare in allen Stadien der Sekretion und ältere Larven sind zu dieser Zeit, Ende September und den Oktober über, massenhaft auf den so veränderten Blättern zu finden. Wo kranke und gesunde Bestände dicht beieinander stehen, fällt es sofort auf, daß das Laub der kranken weit früher seine Farbe verändert und abfällt, als das der gesunden Bäume.

Unsere Tafelfigur (Fig. 1 auf Taf. II) zeigt ein Blatt, das nur mittelstark befallen ist und noch am Baume hing. Es stammt von einem kranken Baume des Schleusenwäldchens bei Bromberg. Besonders auf der linken Seite des Blattes sind in größerer Zahl Larven wahrzunehmen, die, wie das oben genauer beschrieben wurde, auf der Grenze des Larven- und Puparstadiums stehen. Auf der Aquarellskizze konnte die beginnende Wachsabsonderung so angedeutet werden, wie sie in Wirklichkeit dem unbewaffneten

---

[1]) Um Details zu erkennen, dazu ist sie viel zu klein und flüchtig hingeworfen.

[2]) Um welche Parasiten es sich gehandelt hat, gibt der österreichische Zoologe leider nicht an.

Auge erscheint. Derartige Individuen — zum Teil sind recht kleine Exemplare darunter — haben das Aussehen eines braunen, braungrauen oder eventuell deutlich weißlichen Ovales mit eingezeichnetem ungleichschenklichen, mehr oder weniger dunkelbraunen Kreuze.

Auf dem rechten unteren Blattzipfel sind auch einige Exemplare zu sehen, die noch gar keinen Ansatz zur Wachssekretion zeigen.

Rechts neben der Mittelrippe, etwa einen Zentimeter von der Wurzel und zwischen der zweiten und dritten Rippe rechts, etwa drei Zentimeter von deren Wurzel, sieht man ein, an der anderen Stelle zwei leere Ovale eingezeichnet. Wegen der regelmäßigen Form der runden Öffnung, die man bei Lupenvergrößerung am vorderen Körperende in der dorsalen Haut bemerkt, halte ich diese Gebilde für larvale Exuvien. Der Annahme, daß es sich um die leeren Puparien einer früheren Generation handeln könne, widerspricht das völlige Fehlen jeder Spur von wachsartigen Sekreten. Es ist ganz ausgeschlossen, daß die Exuvien des Puparstadiums (das, wie die anderen larvalen Stadien[1]) schon durch einen leichten Druck sich vom Blatte entfernen läßt) sich solange auf dem Blatte erhalten würden, wenn grobe mechanische Insulte die sehr festhaftende (und einem Verwittern ja nicht ausgesetzte) Wachsausscheidung vollkommen zu entfernen vermocht hätten.

Feinere Details, die gleichwohl schon mit unbewaffnetem Auge wahrgenommen werden, wenn sie sich auch nicht gut in die Aquarellskizze ein tragen ließen, zeigt unsere Fig. 1, auf Taf. I die ein Photogramm reproduziert, das mit dem für derartige Aufnahmen außerordentlich geeigneten Doppelprotar VII a 5 von Zeiß aufgenommen wurde. Die Aufnahme gibt ein recht stark befallenes, darum auch fast gleichmäßig vergilbtes Ahornblatt wieder, das Anfang Oktober im Wäldchen des Rittergutes Gelens gesammelt wurde. Das Blatt ist nur ganz unbedeutend vergrößert (1,08 : 1), so daß es sich praktisch um eine Abbildung in natürlicher Größe handelt, die die einzelnen Strukturen so wiedergibt, wie etwa ein sonst gesundes, myopisches Auge sie wahrnimmt. Beiläufig bemerkt entstammt das Blatt dem trocken aufbewahrten Teile meines Materials und hat sich deshalb etwas gekräuselt. Als ich es sammelte war es zwar schon gleichmäßig vergilbt, aber nicht vertrocknet, wie z. B. die nachher zu besprechenden Blätter, die noch fest an den abgestorbenen Bäumen saßen.

Auf diesem Photogramm kann man sehr genau die eben erwähnten Entwicklungsstadien von Larven und Puparen studieren. Eine ganze Anzahl Feinheiten sind noch mit der Lupe (besonders auf guten direkten Abzügen; hier erschwert das Rasterkorn das Studium der Abbildung mit der Lupe natürlich etwas) zu erkennen. So besonders die von den verschiedenen Autoren beschriebenen Pupartypen, die in Wirklichkeit, wie oben dargelegt wurde, zum Teil weniger auf ungenaue Abbildung und Beobachtung, als vielmehr darauf zurückzuführen sind, daß die Wachssekretion unter den verschiedenen klimatischen Bedingungen sich verschieden intensiv gestaltet.

Es gibt nun aber ein weiteres Stadium der Krankheit, das durch einen enormen Befall und — wohl als Folge davon — durch schnelles Vertrocknen der Blätter am Astwerk selbst gekennzeichnet wird.

Unsere Fig. 2 auf Taf. I zeigt die verkleinerte Aufnahme eines solchen Astes. Die Blätter waren schon, als ich den Ast von einem der kranken Ahorne des Gelenser Wäldchens abnahm, vollkommen braun und dürr. Bemerkenswert ist, daß solche Blätter immer viel kleinere Spreiten, als gesunde oder nur in mäßigem Grade befallene Blätter aufweisen.

---

[1]) Natürlich denke ich dabei nicht an die kurze Zeit, während der die Tiere beweglich sind.

Ich fand, daß Bäume wie der, von dem ich den abgebildeten Ast nahm, immer besonders ungünstige sonstige Existenzbedingungen hatten, ohne daß man eine hätte ausfindig machen können, die für sich allein genügt haben würde, den Baum plötzlich abzutöten. Ich werde darauf in dem Abschnitte, der über die disponierenden Momente handelt, noch genauer zurückkommen.

Man kann nur annehmen, daß Bäume, die ein mehr oder weniger große Teile des Astwerkes in Mitleidenschaft ziehendes Absterben zeigen, seit Jahren in besonderem Maße für den Aleurochitonbefall disponiert gewesen sind. Säfteverlust durch den Parasiten und schlechte Ernährungsbedingungen haben zu einem fortschreitenden Kümmern der Assimilationsorgane geführt und schließlich den Tod der am heftigsten insultierten Äste zur Folge gehabt.

Von Weitem sind derartige Bäume, wie die Tafelfiguren (Fig. 3 und 4 auf Taf. I) zu dem Abschnitte „Disponierende Momente“ gut erkennen lassen, ohne weiteres infolge ihres auffallenden Habitus zu erkennen. Während überall sonst das noch mehr oder weniger grüne, oder schon bunte Laub die Bäume schmückt, fällt das tote Geäst so erkrankter Bäume durch seine verknäuelten, von weitem fast dunkelbraun aussehenden Blätter, die wie Fledermäuse an den Ästen hängen, sofort auf.

Ich bemerke zum Schluß noch ausdrücklich, daß derartige Bäume keine Beschädigungen des Wurzelwerkes oder der Stammbasis aufwiesen, ebensowenig natürlich Astbruch oder sonst größere Verletzungen zeigten, die das Absterben ganzer Astpartien hätten herbeiführen können. Auch sontige Blattschädlinge, wie z. B. die gerade an Aleurochiton-freien Ahornen dieses Jahr sehr häufigen Blattminierer, fehlten fast ganz.

Als Zoologe möchte ich mich hier nicht auf einen Erklärungsversuch einlassen, weshalb an so stark befallenen Bäumen die Blätter, anstatt noch früher, als an den schwächer erkrankten, zur Erde zu sinken, fest sitzen bleiben. Ich kann nur das gleichzeitige Vorliegen der drei Tatsachen konstatieren: Extreme Befallstärke, Ungunst der Wachstumsbedingungen, Festbleiben der verdorrten Blätter. Welche der beiden ersten Tatsachen, oder ob beide die Ursache der letzten sind — das auszumachen überlasse ich den Botanikern, die ja erst neuerdings wieder durch die schönen Arbeiten Stahls Anregung genug erhalten haben, sich mit diesem Phänomen näher zu beschäftigen.

Disponierende Momente. Es wird von Wichtigkeit sein, einen Blick auf die Standortsverhältnisse der befallenen Bäume zu werfen. Dabei mag erwähnt werden, daß ich keine einzige nähere Angabe über die Abhängigkeit des Befalles von den Standortsverhältnissen in der mir zugänglichen Literatur gefunden habe. Und es kann mit ziemlicher Bestimmtheit angenommen werden, daß die kurze Notiz Bärensprungs in der d'Altonschen Zeitschr. f. Zoologie (die mir leider bis jetzt nicht im Original zugänglich war) nicht mehr darüber enthält, als was die Autoren beiläufig bei der Beschreibung von Aleurodiden gewöhnlich anzugeben pflegen. Daß nämlich die Tiere mit Vorliebe an den niedriger stehenden, dem feuchten Boden genäherten Zweigen (von Bäumen, Sträuchern) oder an dicht über dem Boden hängenden Blättern (von Kräutern) zu finden sind, daß sie durchgängig vorwiegend an der Blattunterseite (nur bei einzelnen Arten vereinzelte Exemplare auch auf der Blattoberseite) sitzen und daß sie stets am zahlreichsten sich auf den Blättern ansiedeln, die recht intensiv beschattet sind.

Diese allgemeinen Angaben gelten auch für Aleurochiton aceris.

Beide Fundorte in meinem Arbeitsgebiete sind dadurch ausgezeichnet, daß sie gewissermaßen die Oasen in einem Trockengebiete darstellen.

Der erste Fundort, der Park und ein davon etwa eine halbe Stunde abgelegenes Wäldchen des Rittergutes Gelens, Kr. Culm, Westpr., läßt die Abhängigkeit des Parasiten von den Standortsverhältnissen sehr schön erkennen.

Das 2500 Morgen große Gut bedeckt ein stark koupiertes diluviales Terrain, das von zwei ziemlich parallel laufenden bedeutenderen Einschnitten, dem Tale des Fribbe-Baches und einer glacialen, von Culmsee etwa bis Culm, also bis zum Weichseltal sich hinziehenden Mulde in nordnordwestlicher Richtung durchquert wird. Diese Mulde ruht auf undurchlässigen Bodenschichten; ein sie durchfließender unbedeutender Wasserlauf (der etwa 5 km vor Culm in die Fribbe einmündet) hat drei Becken seenartig gefüllt. An dem mittleren von diesen liegt der Gutshof Gelens mit einem ansehnlichen Park. Die westliche Grenze des Gutes wird vom Fribbethal gebildet, das im Gutsbereich so ziemlich seiner ganzen Breite nach von einem gemischten Wäldchen bestanden ist. Dessen Anlage liegt etwa 80 Jahre zurück.

Der Gutspark hat infolge des ungenügenden Abflusses der Niederschläge (das Seeniveau war sogar durch Stau noch künstlich erhöht worden), die dem See selbst und natürlich auch der ganzen oberhalb liegenden Mulde von den angrenzenden Hängen zufließen, jedesmal zu Beginn der Vegetationsperiode unter nicht unerheblichen und meist lange anhaltenden Inundationen zu leiden. Das Grundwasser behält auch nachher noch ziemlich lange einen hohen Stand. Bei dem minimalen Abfluß des Sees kann man annehmen, daß das Grundwasser des ganzen muldenförmigen Beckens stagniert. Der von breiten Arundineten umfaßte See macht ganz den Eindruck eines stagnierenden Gewässers, das vor allem auch zu flach ist, um etwa anderweitig die Bedingungen einer genügenden Sauerstoffversorgung zu erfüllen. Das Wasser sieht schwarz und schlammig aus.

So zeigen denn die meisten der die flachen Seeufer belebenden Gehölze ein kränkliches Aussehen. Die primäre Krankheitsursache ist bestimmt darin zu erblicken, daß die Wurzeln stark unter Sauerstoffmangel zu leiden haben, weil sie einen großen Teil des Jahres in dem stagnierenden Grundwasser stehen. Da, wo jenseits eines nur schmalen flachen Uferstreifens das Gelände sich terrassenförmig erhebt, z. B. nach dem Wohnhaus der Gutsherrschaft zu, machen die höher stehenden Bäume einen durchaus gesunden Eindruck, während wenige Meter vor ihnen, auf dem erwähnten tiefliegenden Uferstreifen stehende Bäume abgestorben sind, z. B. zwei etwa 50jährige Kastanien. Bei Weiden, die an einer anderen, ebenfalls flachen Stelle des Seeufers zahlreich sind, macht sich der kränkelnde Zustand in einem enormen Blattlausbefall jahraus, jahrein geltend. Im Gegensatz dazu ist der höher liegende Obstgarten völlig ungezieferfrei.

An diesen See grenzt nun auch ein etwas abgelegener Teil des Gutsparkes, der sog. Friedhof, dessen Bestand wesentlich aus schön gewachsenen, hohen Ahornen besteht. In der ziemlich dicken Laub-Humusdecke des Bodens wurzelt ein üppiger Ahornaufwuchs. Nach dem See zu fällt der Boden sanft ab, die höheren Partien — z. T. noch von den Ahornen beschattet — und auch die tiefer gelegenen — soweit Erlen eine bessere Humusdecke geschaffen haben, — sind von üppig wuchernden Brennesseln bedeckt. Weiter nach dem See zu stehen nur saure harte Gräser (Carex-Arten).

Mit dem Vorstehenden dürfte die Beschaffenheit des Standortes ausreichend charakterisiert sein. Die Ahorne stehen ungewöhnlich feucht, — es handelt sich durchweg um Acer platanoides, den sog. Spitzahorn, — mit dem tieferen Teil ihres Wurzelwerkes in einem stagnierenden Grundwasser. Eine reichliche Humusdecke und eine mehr wie ausreichende atmosphärische Feuchtigkeit begünstigen andererseits ein lebhaftes Wachstum und eine reichliche Blattentwicklung.

In dem oben erwähnten Wäldchen, das zum Rittergute Gelens gehört, liegen die Verhältnisse nicht unähnlich. Denn das Fribbetal stellt keine einheitliche Mulde dar. Vielmehr stagnieren auch hier erhebliche Grundwassermengen. Und während der Vegetationsperiode ist der Bach eigentlich, trotz seines geringen Gefälles, so lange ganz unbedeutend, bis im Herbst eine in der Nähe liegende Zuckerfabrik ihre Schmutzwässer in ihn ableitet. Nur zu dieser Zeit (und event. während der Schneeschmelze oder größerer Regenperioden) wird das Grundwasser der angrenzenden Sumpfwiesen und nassen Waldgründe in nennenswert mächtiger Kommunikation mit dem fließenden Wasser des Baches stehen. In der übrigen Zeit stagniert es ebenso wie der größte Teil des Bachlaufes, dessen mit organischen Substanzen angereichertes Wasser dann in Fäulnis überzugehen pflegt.

Die Laubwaldschläge des Wäldchens, von denen unsere Fig. 3 auf Taf. I eine Vorstellung gibt, zeigen einen ungemein dichten Bestand. Es fällt hier sofort auf, daß der Aleurochiton-Befall proportional mit der Bestandesdichte zunimmt. Da, wo die Bäume mehr Licht und Luft haben, ist die Besiedelung eine minimale, wo die Bäume enger zusammengedrängt stehen, stärker, zum Teil recht stark. Die extremen Folgen des Befalles, das Absterben ganzer Zweige fand ich nur an den dichtesten Stellen des Bestandes, wo denn auch der Befall von einer geradezu enormen Intensität war. Die Spitzahorne scheinen überhaupt gegen erhebliche Beschattung nicht so ganz unempfindlich zu sein, wie vielfach angegeben wird. Das beweisen besonders auch die in Kiefernschläge eingesprengten Ahorne. Unsere Fig. 4 auf Taf. I zeigt solche. Während das Astwerk der beiden Bäume, das am stärksten befallen ist, total abgestorben ist, und zwar nicht nur, wie sonst meistens, in den unteren, sondern auch in den oberen Regionen des Baumes, und die übrigen Äste einen ebenfalls relativ starken Befall zeigen, sind die im Hintergrunde der Abbildung sichtbaren dem Waldrande genäherten Ahornunterholzbestände von Aleurochiton fast gar nicht befallen. Ganz ähnliche Verhältnisse konnte ich in dem Bromberger Befallsgebiet feststellen. Hier sind die in der Nähe eines lebhaft fließenden klaren Baches[1]) (Forellengewässer!) stehenden Ahorne, die von etwa 100-jährigen Kiefern beschattet werden, stark befallen, wenn es auch noch nicht zum völligen Absterben von Ästen gekommen ist. Etwa 100 m weiter stehen die Ahorne frei und auch unter sich nicht zu sehr gedrängt, gleichwohl immer in der Nähe und z. T. sogar dicht an dem erwähnten Forellenwasser. Hier ist der Befall fast gleich Null. Ein Teil meines Materiales stammt von dem erstgenannten Fundort. Blätter von dort sind auf den Fig. 1 auf Taf. I und 1 auf Taf. II zur Darstellung gelangt.

---

[1]) Schlechte Grundwasserverhältnisse sind also gewiß nicht das einzige disponierende Moment.

Wo die Ahornbäume (ich meine jetzt nur die eine Spezies: Acer platanoides L.) als Chausseebäume sehr frei und luftig stehen, wie z. B. stundenweit an den Straßen in der Gelenser Gegend, habe ich überhaupt keinen Aleurochitonbefall konstatieren können, obwohl die betreffenden Bäumen oft nahe genug den befallenen Ahornen standen[1]), um eine Infektion mit den geflügelten Imagines zu ermöglichen.

Wenn ich nun die eben geschilderten Standortsverhältnisse der gesunden und der von dem Parasiten befallenen Ahorne mit den als optimal anzusehenden Standortsverhältnissen des Spitzahorns vergleiche, so komme ich zu folgendem Ergebnisse:

Hartig gibt in seiner „Vollständigen Naturgeschichte der forstlichen Kulturpflanzen Deutschlands“ [Berlin 1851], die noch heutigen Tages als maßgebend anzusehen ist, an: „In bezug auf den Standort verträgt der Spitzahorn einen höheren Feuchtigkeitsgrad als der Bergahorn, soll sogar hier und da, wie die Eiche, sich der Erle beigesellen. Daß bei uns in der Ebene der Spitzahorn von Spätfrösten unbeschädigt blieb, während die Bergahorne derselben Pflanzung an Blättern und jungen Trieben erfroren, habe ich bereits erwähnt.“

Auch Lauche gibt in seiner Dendrologie (Berlin 1883) von den Ahornarten ganz allgemein an, daß sie in bezug auf den Boden nicht wählerisch sind; „sie gedeihen in jedem, selbst sandigem Boden recht gut, wenn derselbe nur hinreichend feucht ist.“ Daß die an die Bodenfeuchtigkeit gestellten Anforderungen leicht zu befriedigen sind, beweist der oben erwähnte prachtvolle Stand der Chausseebäume. Daß ein Zuviel an Feuchtigkeit, wie ja auch Hartig angibt, nicht schadet, — offenbar wenn das Bodenwasser nicht zu sauerstoffarm ist, — beweist der relativ gute Stand der freistehenden Bäume an einem Bache.

Über das Lichtbedürfnis des Ahorns habe ich in den mir zugänglichen dendrologischen Spezialwerken keine positiven Angaben gefunden (Dippel, Lauche u. a. Autoren, außer dem schon zitierten Hartig). Dagegen darf ich wohl eine Bemerkung von Gräbner verwerten. Dieser ausgezeichnete Forscher sagt in seinem, für den Zoologen, der notgedrungen sich mit Fragen, wie die hier uns beschäftigenden, abzufinden suchen muß, wenn er nicht bloß „Pflanzenentomologie“ (statt wirklicher „-pathologie“) des alten gedankenlosen Stiles treiben will, höchst lesenswerten Werke: Die Pflanzenwelt Deutschlands. Lehrbuch der Formationsbiologie, p. 167: „Von beigemischten Gehölzen haben ein ähnliches Lichtbedüfrnis[2]) der Spitzahorn Acer platanoides, die Rüstern- (Ulmus-) Arten, von denen die Feldrüster U. campestris am meisten Schatten verträgt, und schließlich die Esche Fraxinus excelsior.“

Man kann also jedenfalls den Spitzahorn, der von Gräbner an erster Stelle genannt wird, nicht zu den Bäumen rechnen, die, wie die Fichte, die Buche und vor allem auch Tanne und Weißbuche (das Nadelholz ist jedesmal das auf die Dauer doch schattenempfindlichere Gewächs) sehr lange eine sehr starke Beschattung vollkommen ohne Schaden vertragen.

Was die Wirkung der stagnierenden Nässe anlangt, so brauche ich dafür wohl kaum erst Gewährsmänner anzuführen. Es ist zu bekannt, daß keiner unserer Waldbäume sie verträgt. Nur das wird mit Nutzen hier ausdrücklich hervorzuheben sein, daß zwar, wie auch Gräbner (p. 174) erwähnt, da, wo starke Nässe und sommerliche Überflutungen das Gedeihen anderer Waldbäume ausschließen, die Entwicklungsbedingungen für die Erle aufs beste realisiert sind, daß aber weiter (Gräbner p. 241) auch für das dauernde Gedeihen des Erlenbruches außer dauernder Grundfeuchtigkeit auch „eine gewisse Wasserbewegung nötig ist". „So bald eine völlige Stagnation des Wassers eintritt, vermag auch die Erle nicht zu gedeihen."

---

[1]) z. B. geht eine mit schönen Ahornen bepflanzte Chaussee dicht an dem „Friedhof“ des Gutsparkes, von dem oben die Rede war, vorbei.

[2]) Wie Kiefer und Eiche.

Kurz vor Abschluß meines Manuskriptes fand ich weitere Stellen in dem öfters erwähnten Schleusenwäldchen, die das so schön illustrieren, daß ich nicht umhin kann, darauf nochmals zurückzukommen. Das am Boden liegende und zum Teil schon recht stark verwitterte Ahornlaub (aufgenommen im Januar des ungewöhnlich nassen und warmen Winters 1909/10) zeigte dort einen ganz enormen Befall mit Aleurochiton aceris. Die Fundorte liegen nur wenige 100 m von der Einmündungsstelle des Bromberger Kanals in die Brahe entfernt. Die Ahorne stehen dort unter mächtigen, wohl noch aus der Zeit Friedrichs des II. stammenden Silberpappeln, zum Teil auch unter anderen, stark schattenden, alten Laubbäumen (Rotbuchen u. a.). Das Gelände, auf dem die Bäume stehen, stellt einen schmalen Streifen dar, der sich am Kanal mehrere km auf beiden Seiten entlang hinzieht und tiefer als dessen Spiegel liegt. Auf der linken Seite wird der Streifen links[1]), — der Streifen auf der rechten Seite rechts, — von sumpfigen Wiesen begrenzt. Hier kann man den schädigenden Einfluß der allzu großen Nässe nun sehr schön studieren. Denn die auf der (Außen-)Böschung der Kanalwälle höher oben stehenden Ahorne sind trotz der relativ stärkeren Beschattung — nach dem Ergebnis der Untersuchung der Laubstreu zu urteilen — viel schwächer infiziert gewesen, als die tiefer und deshalb schon an der Lisiere des Waldstreifens wachsenden Ahorne, deren tieferes Wurzelwerk jedoch auf einer völlig undurchlässigen tonigen Mulde steht und von dem stark mit Fäulnisstoffen angereicherten Grundwasser der sumpfigen Wiesen umspült wird, in deren flach eingeschnittenen Gräben ein Teil der Abwässer der vorstadtähnlichen Gemeinde Prinzenthal einer Art natürlicher biologischer Selbstreinigung unterliegt. Fauna und Flora dieser Gräben lassen nicht den geringsten Zweifel darüber bestehen, daß das Bodenwasser des Geländes von der ungünstigsten Wirkung auf die Ahorne sein muß.

Ich glaube nach alledem nicht fehl zu gehen, wenn ich nächst zu starker Beschattung stagnierendes, sauerstoffarmes Grundwasser im Wurzelbereich als wesentlich disponierende Momente betrachte, welche die Basis — bildlich ausgedrückt — herstellen, auf der sich die Schwächung der Wirtspflanze vollzieht. Diese Schwächung der natürlichen Resistenz macht die Bäume zum geeigneten Substrat für den Aleurochitonbefall.

Gegenmaßregeln. Ich habe mich im Vorhergehenden ganz auf den Standpunkt gestellt, den von Anfang an vertreten und der Pflanzenpathologie als einzig mögliches wissenschaftliches Prinzip zugrunde gelegt zu haben, das große Verdienst Sorauers ist. Es ist danach ziemlich unvermeidlich, daß eine disponierte Pflanze erkranken wird. Denn, daß es möglich sein sollte, die in der feuchten und faulenden Bodenstreu überwinternden Puparien radikal zu vernichten, ist ausgeschlossen, außer vielleicht bei einem lokal außerordentlich (etwa auf eine einzelne Pflanze) beschränkten Vorkommen des Schädlings. Ich habe ein solches aber bisher überhaupt nicht beobachten können. Und für alle andern Fälle halte ich jeden Gedanken an eine solche Möglichkeit für eine Utopie.

---

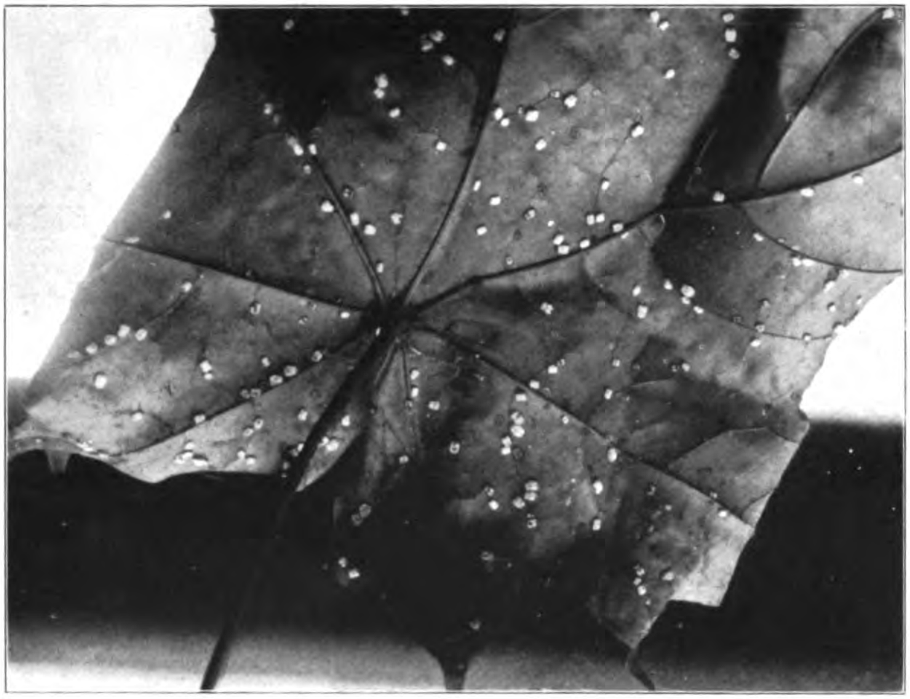
[1]) Links und rechts von der Brahe aus.

So kann also, wo man dem Übel entgegenzuwirken ein genügendes Interesse hat, nur eine Sanierung der Lebensbedingungen der erkrankten Bäume einen ausreichenden Erfolg versprechen. Dahin rechne ich — auf das nähere einzugehen liegt mir als Zoologen nicht ob — alle Maßnahmen, die die Grundwasser- und die Lichtverhältnisse verbessern. Letztere werden meist am ehesten in günstigem Sinne zu beeinflussen sein. Wo es also, wie in dem Gelenser Wäldchen, nicht in erster Linie darauf abgesehen ist, eine möglichst hohe Rente aus dem forstlichen Betriebe zu ziehen, sondern der Wald mehr zur Befriedigung eines ästhetischen Bedürfnisses unterhalten wird, ist es entschieden angezeigt, die paar Kiefern, um die es sich handelt, herauszuschlagen und so den schönen Ahorn als Hauptpflanze des betreffenden Laubholzbestandes gesund zu erhalten. Alte gesunde Ahorne haben ja außerdem einen keineswegs gering anzuschlagenden Nutzungswert.

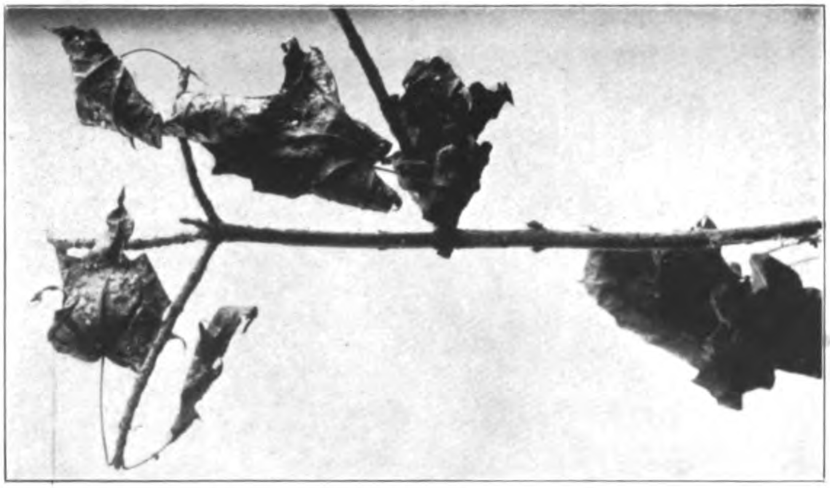
Was die Korrektur des Standes der Bäume in versumpftem oder doch jedenfalls ungeeignet beschaffenes Grundwasser führendem Boden anlangt, so stehen hier ohne Zweifel einer durchgreifenden Sanierung nicht zu unterschätzende Schwierigkeiten entgegen. Ich stütze mich bei dem, was ich hierzu kurz bemerken möchte, ganz auf die Ausführungen Sorauers im 1. Band seines Handbuches (III. Aufl. p. 197). „Um den Schäden der Versumpfung zu begegnen, wird man deren Ursache genau feststellen müssen. Bisweilen ist es nur Mangel an Luftzug, und dann kann eine teilweise Befreiung des Landes vom Baumwuchs durch Entfernung von Unterholz und unteren Ästen der Bäume, Durchforstung usw. schon helfen. Manchmal bei geringer Versumpfung, und zwar besonders im Gebirge, dürfte durch Bepflanzung mit Nadelhölzern (Fichte) abgeholfen werden können; es sind dies solche Fälle, in denen eine vermehrte verdunstende Oberfläche genügt, um Wasseransammlungen im Boden zu vermeiden. Durch Herauswachsen der Bäume und deren dichten Schluß wird nicht nur die verdunstende Oberfläche immer größer, sondern es kann durch das dichte Laubholz auch immer weniger Wasser auf den Boden hinab.

Das radikalste Mittel, die Entwässerung durch Drainage oder Gräben, ist gerade bei Forsten erst nach reiflicher Erwägung aller örtlichen Verhältnisse in Anwendung zu bringen, da das Verfahren bisweilen größere Nachteile als Vorteile bringt. Dies ist vorzugsweise in Gebirgsforsten der Fall, wo leicht die Erniedrigung des Wasserstandes eines Bezirkes weitergreifende Folgen für die Umgebung hat, und Strecken, namentlich Hänge mit starkem Baumwuchs, die keinen Überschuß an Wasser hatten, trockner gelegt werden. Die an das bisherige Maß von Feuchtigkeit gewohnten Bäume gehen zurück und dürften zum Teil absterben. In der Ebene sind derartige schroffe Schwankungen durch die Drainage weniger zu fürchten.“

Es kann nach diesen Worten Sorauers nicht zweifelhaft sein, daß unter Umständen, besonders wo kleinere Gruppen von Bäumen vor den Wirkungen der sekundären Erkrankung (früher Laubfall z. B., und zwar etwa unter Verhältnissen, wie sie im Gelenser Park realisiert waren) zu beschützen sind, Drainage als Gegenmaßregel gegen den Aleurochiton-Befall von Nutzen und als praktisch durchführbar erscheinen muß.



1.



2.

phot. M. Wolff.

Verlag von Gustav

3.

4.

Fischer in **Jena.**

Centralblatt f. Bakteriologie. Abt. II. Bd. 26. **Wolff**, *Aleurochiton aceris Geoffr. Taf. II.*

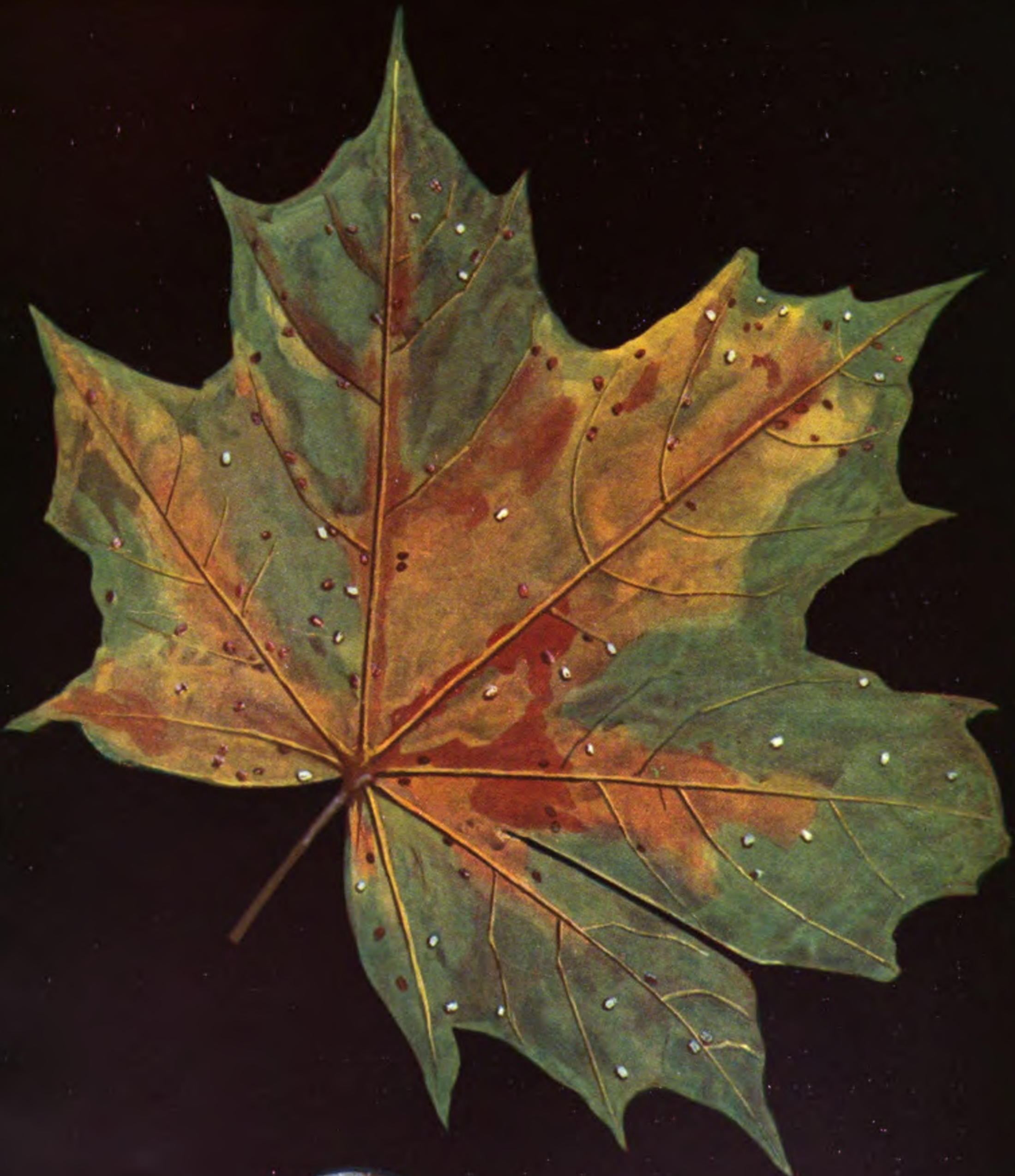


Fig. 1.

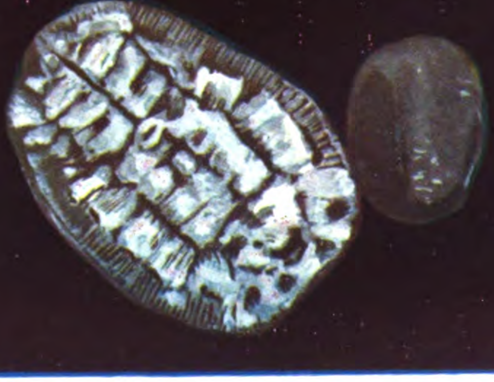


Fig. 2.

Dr. Wolff pinx.

Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

Frommannsche
Hofbuchdruckerei
Jena.

Tafelerklärung.

Tafel I.

Fig. 1. Ahornblatt mit Aleurochiton aceris Geoffr. besetzt. Das Blatt war noch straff und flach ausgebreitet, als es (Schleusen bei Bromberg) gegen Ende Oktober gesammelt wurde. Man beachte (eventuell kann man die Figur mit einer schwach vergrößernden Lupe studieren) die verschiedenen Stadien der Wachssekretion. Aufgenommen mit Zeiß-Doppelprotar VIIa 5, 143 mm Brennweite auf Perutz-Perxantoplatte. Vergrößerung = 1,08 : 1,00.

Fig. 2. Zweigende von einem sehr stark mit Aleurochiton aceris Geoffr. befallenen Ahornbaume aus dem Gelenser Wäldchen. Der Zweig war völlig abgestorben und die Blätter hatten am Baume genau die Form, wie sie die vorliegende Figur zeigt, und sind nicht etwa erst nach dem Einsammeln vertrocknet. Wo die Blätter dem Beschauer die Unterseite genügend zuwenden, sieht man deutlich zahlreiche Pupare. Aufgenommen mit Zeiß-Doppelprotar VIIa 5, 143 mm Brennweite auf Perutz-Perxantoplatte.

Fig. 3. Zwei von Aleurochiton aceris Geoffr. sehr stark befallene Ahornbäume in einem sehr dichten und ziemlich niedrig gelegenen Laubholzschlage des Gelenser Wäldchens. In der Photographie hebt sich das ganz vertrocknete Laubwerk der toten Äste durch dunkleres Aussehen und durch das Herabhängen der meist zusammengerollten und -gebogenen Blätter gut ab. Der eine erkrankte Baum steht im Bilde dicht links neben der Birke im Vordergrunde (bei †), der andere ganz rechts am Rande des Bildes. Von diesem sind einige abgetötete Zweige gut zu sehen, die nach links, an dem mit einem † bezeichneten Stamme vorbeiziehen. Bei dem oben erwähnten † sieht man im Vordergrunde Ahorn-Aufwuchs mit noch relativ gesundem Laub, bei †† Äste des erstgenannten kranken Baumes mit ebenfalls noch relativ gesundem Laub. Aufgenommen wie Fig. 4.

Fig. 4. Zwei von Aleurochiton aceris Geoffr. zum Teil sehr stark befallene Ahornbäume in einem Kiefernschlage des Gelenser Wäldchens. Die beiden Bäume sind mit † markiert. Bei dem mittleren Baume sind außer einem Teil der unteren auch höhere Äste total abgestorben. Aufgenommen (am 12. Okt. 1909) mit Zeiß-Doppelprotar VIIa 5, 143 mm Brennweite.

Tafel II.

Fig. 1. Mittelstark von Aleurochiton aceris Geoffr. befallenes Ahornblatt, das noch am Baume hing. Fundort: Schleusenwäldchen bei Bromberg. Natürliche Größe.

Fig. 2. In voller Wachssekretion stehendes Pupar von Aleurochiton aceris. Neben ihm erkrankte junge Larve. Vergrößerung 25 : 1. (Leitz: Obj. 1*, Oc. 2.)

Nachdruck verboten.

Das neue Laboratorium für technische Bakteriologie an der Technischen Hochschule zu Hannover.

Von **C. Wehmer.**

Mit 2 Tafeln.

Das neue bakteriologische Laboratorium, das als Abteilung des Technisch-Chemischen Instituts der Technischen Hochschule zu Hannover in dem mit Winter-Semester 1909/1910 bezogenen großen Neubau der Chemischen Institute Platz gefunden hat, und speziell technisch-bakteriologischen sowie mikroskopischen Arbeiten dienen soll, ist voraussichtlich der erste Schritt auf dem Wege, welcher zu einer ernsteren Betonung der Technischen Mykologie im Lehrgebiete der deutschen Technischen Hochschulen führen wird. Es mag das seine Erwähnung an dieser Stelle motivieren. Daß diese junge schnell emporgeblühte Wissenschaft hier bislang einen Platz an öffentlichen staatlichen Instituten selbst als bloßer Lehrgegenstand nicht fand, ist ja bekannt, wo sporadisch an deutschen Hochschulen über Bakterien und Pilze gelesen wird, ist gerade die technische Seite des Gebietes die minder berücksichtigte; wir wissen, daß es anders sein sollte, kennen freilich auch die dem entgegenstehenden Schwierigkeiten. Spezielle gärungstechnische Institute und Anstalten in der bisherigen Form genügen nicht, gerade die Studierenden der Technischen Hochschulen haben ein Anrecht auf Orientierung über Fragen, die mehrfach in ihre besonderen Studiengebiete einschlagen. Jch will nicht von der Chemie der Gärungserscheinungen überhaupt reden, nicht von technischen Problemen, die da noch durch Laboratoriumsarbeit zu lösen sind, sondern nur kurz auf die Fragen der Abwässerreinigung, der Holzzersetzung, auf die Nahrungsmittelkonservierung und Zersetzung, sowie die mancherlei sonstigen außerhalb der Chemie liegenden biochemischen Prozesse in der Technik der Zucker-, Leder- und Textilfaser-Gewinnung verweisen. Alles das wird bislang vorwiegend nur an den Stellen genügend gewürdigt, die eine Änderung nicht herbeiführen können.

Mit Genugtuung ist es zu begrüßen, daß die Hannoversche Technische Hochschule durch Einrichtung eines besonderen Laboratoriums im Anschluß an die Chemie und speziell die technische Chemie den technisch-mykologischen Studien eine Heimatsberechtigung gewährt hat. Die Tatsache erscheint von genügendem Interesse um Anlaß zu einer kurzen Beschreibung dieses neuen Laboratoriums zu geben, vielleicht gibt das auch diesem oder jenem Fachgenossen Veranlassung zur Schilderung ähnlicher Arbeitsstätten; für rein botanische Institute unter anderen liegen solche ja bereits vor.

Naturgemäß handelt es sich um keinen umfangreichen Bau, sondern nur um eine verhältnismäßig bescheidene Einrichtung, die aber in ihrer Ausstattung berechtigten Wünschen vollauf entspricht. Die beiden Arbeitsräume (zusammen rot. 11,2 × 6 m) bieten Platz für 6 Praktikanten und sind als gutes Omen schon im ersten Semester voll ausgenutzt. Ihre Lage an der freien Südfront hat insofern das Gute, als hier wenigstens voller Lichtgenuß möglich ist, die Nordfront des beiläufig mit einem Kostenaufwand von über einer Million hergestellten Neubaues wird durch gegenüberliegende hohe Backstein-Wohnhäuser in dieser Richtung benachteiligt.

Das eigentliche Laboratorium (6 × 7,70 m) hat getrennte Arbeitstische für die mikroskopischen und chemisch-kulturellen Arbeiten, ersteren dient ein langer für fünf Plätze eingeteilter Linoleumbelegter Tisch (5 × 1 m), mit ebensovielen elektrischen Glühlampen als Lichtquelle. Die Mattglasbirnen liefern ein vorzügliches Licht, leicht einstellbar und jederzeit zur Benutzung fertig, das überdies nur die Tischfläche beleuchtet, vom beobachtenden Auge also durch grünen Glasschirm abgehalten wird. Elektrische Mikroskopierlampen sind anscheinend bislang wenig verbreitet, die Kataloge unserer mikroskopischen Werkstätten führen sie nicht auf. Stechkontakte erlauben völlig freie Bewegung der durch 1 Meter lange Seidenschnur mit der an der Tischwand liegenden Leitung verbundenen Lampen. Der für diese in Ansatz gekommene Preis von 20 Mark ist im Verhältnis zu dem sonst für besondere Mikroskopierlampen gezahlten nicht besonders hoch, allerdings sind ja gewöhnliche Auerbrenner wesentlich billiger. Ein großer Vorzug dieser Lampen besteht übrigens noch darin, daß durch einen einfachen Schraubenmechanismus dem Birnenarm fast jede beliebige sofort fixierte Stellung gegeben werden kann. Die anfänglichen Versuche, das Licht bis auf den vom Beleuchtungsspiegel des Mikroskops aufgenommenen Anteil durch Schirmvorrichtung oder zylindrisches Rohr abzublenden, gab ich schon deshalb auf, weil damit wieder eine besondere Tischbeleuchtung notwendig wird, das Licht der Birne aber gleichzeitig völlig für Beleuchtung der Arbeitsfläche ausreicht. Hierfür kann die Allgemeinbeleuchtung des Raumes natürlich nicht genügen.

Der Tisch für chemische und sonstige bakteriologische Arbeiten mit jeseitig 2 einander gegenüberliegenden Plätzen (3 × 2 m) entspricht den sonst in Laboratorien üblichen Mustern (Gaszuleitung, Wasser-Zu- und Abfluß usw.), er ist so gestellt, daß das Tageslicht von der Seite auf die mit weißen Fliesen belegte Fläche fällt, so stören weder Schatten noch Reflexe. Zwei weitere lange Tische an den Seiten des Raumes (ca. 5 × 0,5 m) ermöglichen volle Ausnutzung desselben, der eine davon mit Asbestplatte belegt, trägt einen Heißluftsterilisator, dient im übrigen zum Aufstellen von Kulturen für längere Beobachtung, der andere dient als Spültisch, zum Aufstellen von Glassachen, Waage usw. Für ersteren ist Gas-, Wasser- und Dampfleitung vorhanden, die außerdem noch unter einem Abzuge zur Verfügung stehen. Der tagsüber jederzeit vorhandene Arbeitsdampf leistet gerade für das täglich vorkommende Sterilisieren vorzügliche Dienste und gewährt eine nicht zu unterschätzende Annehmlichkeit, da so das lästige Anheizen des Dampfzylinders in Wegfall kommt. Leider waren die üblichen Dampfzylinder bereits vorher vorhanden, die Ausnutzung des Dampfes mußte also mit ihnen geschehen. Es bietet das aber keine Schwierigkeiten, die obere Öffnung des beseitigten Wasserstandsrohrs wird durch Kork verschlossen und der Abflußhahn einfach mit der Dampfleitung durch Gummischlauch verbunden.

Jederzeit zur Verfügung stehender Arbeitsdampf, der auch für Betrieb von Trockenschränken Verwendung finden kann, und elektrische Mikroskopierlampen lernt man sehr bald schätzen, zumal wenn man bislang unter primitiven Verhältnissen zu arbeiten gewöhnt war. Für die Benutzer unserer großen modernen Institute bieten sie freilich kaum etwas Neues. Elektrischer Strom (bis 30 Ampère, 110 Volt) für besondere Zwecke ist gleichfalls vorgesehen.

Sonstige Einzelheiten in der Ausstattung erwähne ich nur kurz. Allgemeinbeleuchtung geschieht durch Gas, für die Abzüge ist außerdem elektrisches Licht vorhanden, der Fußboden hat Linoleumbelag, der durch regelmäßiges Ölen leicht fettig erhalten wird, um der unliebsamen Staubentwicklung vorzubeugen; die Hoffnung auf einen besonderen Raum zum Arbeiten bei konstanten Temperaturen — die Räume haben nur Tagesheizung (Dampf) — ließ sich raummangelshalber leider nicht erfüllen, man ist da also auf die üblichen Thermostaten angewiesen. An die beiden Laboratoriumsräume stößt in gleicher Front ein kleiner Hörsaal mit 30 Plätzen, der in seiner Einrichtung wesentlich neues nicht bietet; sein Projektionsapparat wird von der Seite bedient, der Schirm liegt also schräg gegen den Zuschauerraum; es ermöglicht diese Einrichtung, daß der Vortragende selbst die Bilder vorführt, also nicht notwendig auf eine Hilfskraft angewiesen ist. Weitere Einzelheiten sind aus den Bildern zu ersehen.

Alles in allem ist die mit mäßigen Mitteln bewirkte Einrichtung des Laboratoriums eine zweckentsprechende und, soweit sich das bislang übersehen läßt, wohlgelungen.

Neue Literatur,

zusammengestellt von

Prof. Dr. Otto Hamann,

Oberbibliothekar der Kgl. Bibliothek in Berlin.

Untersuchungsmethoden, Instrumente usw.

Systematik, Morphologie.

Ballaud et **Droz**, Sur l'Aspergillus niger des tanneries. (Journ. Pharm. Chim. T. 29. 1909. p. 573—575.)

Bataille, F., Miscellanées mycologiques. (Bull. Soc. Mycol. France. T. 26. 1909. p. 79—82.)

Bourdot, H., et **Galzin, A.**, Hyménomycètes de France. (Bull. Soc. Mycol. France. T. 25. 1909. p. 15—36.)

Campion, F. W., and **H.**, Notes on dragonfly parasites (larval water-mites). (Entomologist. Vol. 42. 1909. p. 242—246.)

Erikson, J., Comment nommer les formes biologiques des espèces de champignons parasites? (Bot. Not. 1909. 18 p.)

Ferdinandsen, C., and **Winge, O.**, Phycomyceteae, Ustilagineae, Uredineae, Discomyceteae, Pyrenomyceteae et Fungi imperfecti [from the Danish West Indies]. (Botanisk Tidsskrift. Bd. 29. 1909. Heft 1. p. 3—25. 2 Taf.)

Ferdinandsen, C., and **Winge, O.**, Mycological Notes 2. A. Danish fungi. (Botanisk Tidsskrift. Bd. 29. 1909. Heft 3. p. 305—319. 8 Fig.)

Foex, E., Note sur Oidiopsis taurica Salm. (Ann. École Nat. Agr. Montpellier 1909. p. 193—194. 5 Taf.)

Johnson, T., Chrysophlyctis endobiotica Schilb. (Potato wart or black scab) and other Chytridaceae (Sc. Proc. Dublin R. Soc. Vol. 12. 1909. p. 131—144. 3 Taf.)

Krzemieniewski, S., Untersuchungen über Azotobacter chroococcum Beij. (Krakau, Anz. Akad.) 1909. 123 p. 8°. 1 Taf. 2 ℳ.

Leberle, H., Beiträge zur Kenntnis der Gattung Mycoderma. Diss. phil. München 1909. 160 p. 8°. 2 Taf.

Marignoni, G. B., Micromiceti di Schio. Prima contribuzione alla flora micologica della provincia di Vicenza. Schio 1909. 32 p. 8°.

Moffatt, W. S., The higher fungi of the Chicago Region 1. The Hymenomycetes. (Nat. Hist. Surv. Acad. Sc. Chicago Bull. 7. 1909. p. 1—156. 24 Taf.)

Morley, Claude, On the hymenopterous parasites of coccidae. (Entomologist. Vol. 42. 1909. p. 277—278.)

Natural system of Bacteria. (Bot. Mag. Tokyo. Vol. 23. 1909. No. 27.) [Japanisch.]

Petersen, Henning Eiler, Studies over Ferskvands-Phycomycetes. (Botanisk Tidsskrift. Bd. 29. 1909. Heft 4. p. 345—429. 27 Fig.)

Petersen, Henning E., An account on Danish submerse Freshwater-Phycomycetes, with systematical remarks. Studies on submerse Phycomycetes 1. (Botanisk Tidsskrift. Bd. 29. 1909. Heft 4. p. 430—438.)

Raunkiaer, C., Fungi from the Danish West Indies collected 1905—1906. (Botanisk Tidsskrift. Bd. 29. 1909. Heft 1. p. 1—25. 2 Taf.)

Rouppert, C., Revision du genre Sphaerosoma. (Bull. Intern. Acad. Sc. Cracovie. 1909. p. 75—95. 2 Taf. u. Fig.)

Stone, R. E., A new species of Puccinia. (Bull. Torr. Bot. Club. 1909. p. 549—552.)

Trinchieri, G., Intorno ad un micromicete parassita della Zinnia violacea Cav. (Rend. R. Accad. Sc. Fis. Mat. Napoli 1909. 5 p.)

Trinchieri, G., Intorno ad un micromicete di piante ornamentali. (Bull. Ort. Bot. Univ. Napoli. 2. 1909. 8 p.

Trinchieri, G., Nuovi micromiceti di piante ornamentali. (Bull. Ort. Bot. Univ. Napoli. Anno 2. 1909. 8 p.)

Biologie.

Ashby, S. F., The nitrogen cycle and soil organisms. (Bull. Depart. Jamaica. 1. 1909 p. 2—40. 2 Taf.)

Brown, W. H., Nuclear phenomena in Pyronema confluens. (John Hopkins Univers. Circ. N. S. 1909. p. 42—45; p. 712—715.)

Buchner, Eduard, und **Hahn, Hugo**, Über das Spiel der Enzyme im Hefepreßsaft. (Zeitschr. f. Spiritusindustrie. Jg. 33. 1910. No. 2. p. 14. [Biochem. Zeitschr.])

Chatterjee, G. C., A new lactic acid producing Streptothrix, found in the fermented milk of India, called the Dadhi. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 53. 1910. Heft 2. p. 103—112 1 Fig.)

Dammann, A., Beiträge zur Konidienbildung bei Penicillium glaucum mit besonderer Rücksicht auf die Zonenbildung alter Kolonien. Diss. med. Würzburg 1909. 8°.

Dobell, C. C., On a so-called sexual method of forming spores in bacteria. (Proc. Cambr. Phil. Soc. Vol. 15. 1909. p. 91.)

Dzierzbicki, A., Einige Beobachtungen über den Einfluß der Humusstoffe auf die Entwicklung der Hefe und auf Alkoholgärung. Vorl. Mitt. (Bull. Int. Acad. Sc. Cracovie 1909. p. 651—660.)

Fischer, H., Über den Einfluß des Kalkes auf die Bakterien. (Landw. Versuchsstat. Bd. 70. 1909. p. 335.)

Franzen, Hartwig und **Löhmann, E.,** Beiträge zur Biochemie der Mikroorganismen. 1. Mitt. Quantitative Bestimmungen zur Salpetervergärung. (Hoppe-Seylers Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 63. 1909. Heft 1. p. 52—102. 1 Fig.)

Fred, E. B., and **Ellet, W. B.,** The fixation of Nitrogen by means of Bacillus radicicola without the presence of a legume. (Plant World. Vol. 12. 1909. p. 131—135.)

Gerber, C., La présence des basidiomycètes 4. Étude comparée des diastases d'un champignon parasite et du végétal parasite. (Compt. rend. soc. biol. T. 67. 1909. No. 37. p. 867—869.)

Hall, A. D., The fixation of Nitrogen by soil bacteria. (Nature. T. 81. 1909. p. 98.)

Henneberg, W., und **Neumann, M. P.,** Kahmhefe-Infektion in Bäckereihefe. (Zeitschr. f. Spiritusindustrie. Jg. 33. 1910. No. 2. p. 13—14.)

Kotte, J., Einige neue Fälle von Nebensymbiose (Parasymbiose). Untersuchungen über 5 Flechten-bewohnende Abrothallusarten. Jena 1909. 24 p. 8°. 3 Taf. 2,50 ℳ.

Lebedeff, A. J., Über die Assimilation des Kohlenstoffes bei wasserstoffoxydierenden Bakterien. (Ber. d. Deutschen Bot. Ges. Jg. 27. 1910. Heft 10. p. 598—602.)

van Leeuwen-Reijnvaan, Kleinere cecidologische Mitteilungen. (Ber. d. Deutschen Bot. Ges. Jg. 27. 1909. Heft 10. p. 572—581. 6 Fig.)

Loris-Melikov, J., Études des spores de B. perfringens. (Compt. rend. Soc. biol. T. 67. 1909. No. 37. p. 806—807.)

Lutz, O., Über den Einfluß gebrauchter Nährlösungen auf Keimung und Entwicklung einiger Schimmelpilze. Diss. phil. Halle 1909. 47 p.

Moncure, W. A. P., and **Ellet, W. B.,** The domination of fermentation by the use of selected yeasts. (Ann. Rep. Virg. Agr. Exp. Stat. 1909. p. 99—122. 5 Karten.)

Nadson, G. A., Zur Lehre von der Symbiose. 1. Das Absterben von Eichensämlingen im Zusammenhange mit der Mycorhiza. (Bol. Rast. 2 1908. p. 26—40.) [Russ. m. deutscher Inhaltsangabe.]

Paris, G., Su alcuni prodotti dell' attività bacterica dei fermenti mannitici. (Staz. Sperim. Agr. Ital. 42. 1909. p. 437—457.)

Ritter, G., Ammoniak und Nitrate als Stickstoffquelle für Schimmelpilze. (Ber. d. Deutschen bot. Ges. Jg. 27. 1910. Heft 10. p. 582—588.)

Smith, R. G., Can Opsonins be obtained directly from bacteria and yeasts? (Linnean Soc. N. S. Wales. Abstr. Proc. 1909.

Süpfle, Karl, Eine Methode zur Ermittlung des Sauerstoffoptimums der Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 53. 1910. Heft 4. p. 369—372.)

Wehmer, C., Die Pilzverzuckerung im Gärungsgewerbe. (Zeitg. f. Spiritus- u. Stärke-Ind. 1909. 10 p.)

Wolf, F., Über Modifikationen und experimentell ausgelöste Mutationen von Bacillus prodigiosus und anderen Schizophyten. Diss. phil. Berlin 1909. 43 p. (Zeitschr. f. Abstammungs- u. Vererbungs-Lehre. Bd. 2. 1909. p. 90—132.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zur unbelebten Natur.

Luft, Wasser, Boden.

Fleig, C., Sur la stérilisation et la conservation des eaus minérales en vue de leur emploi en injections intra-tissulaires. (Rev. d'hyg. et de police sanit. T. 32. 1910. No. 1. p. 15—24.)

Krüger, W., Ein Beitrag zur Untersuchung der Stickstoffumsetzungen im Boden. Diss. phil. Königsberg i. Pr. 1908. 59 p. 8°.

Obst, Walter, Sterilisation des Trinkwassers und der Milch durch ultraviolette Strahlen. (Gesundheit. Jg. 35. 1910. No. 2. p. 42—44.)

Schepilewsky, E., Über den Prozeß der Selbstreinigung der natürlichen Wässer nach ihrer künstlichen Infizierung durch Bakterien. (Archiv f. Hyg. Bd. 72. 1910. Heft 1. p. 73—90.)

Fleisch.

Bremer, W., und **Beythien, R.,** Über den Wert der gebräuchlichsten Verfahren zum Nachweise von Formaldehyd in Hackfleisch. (Zeitschr. f. Untersuch. d. Nahrungs- u. Genußmittel. Bd. 18. 1909. Heft 12. p. 733—737.)

Kühl, Hugo, Über eine Fleischvergiftung, bei der Kokken als Erreger auftraten. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 53. 1909. Heft 1. p. 37.)

Milch, Molkerei.

Brown, W., Some notes on curdled milk. (Edinburgh med. Journ. N. Ser. Vol. 4. 1910. N. 1. p. 49—60.)

Quant, Ernest, Some observations on preparations of lactic acid bacilli and the production of soured milk. (British med. Journal. 1909. No. 2555. p. 1738—1739.)

Sarthou, J., Determination indirecte de la richesse bactérienne du lait de vache. Catalasimétrie. (Journ. de pharm. et de chim. Année 102. 1910. No. 3. p 113—118.)

Über Milchkonservierung. (Konserven-Ztg. Jg. 11. 1910. No. 2. p. 17—18; Markovits, American chem. Soc.)

Wohnungen, Abfallstoffe, Desinfektion usw.

Bartsch, C., Die Bücherdesinfektion mittels feuchter heißer Luft und deren Einwirkung auf die Festigkeit von Papier. (Mitt. a. d. Materialienprüfungsamt Groß-Lichterfelde-West. Jg. 27. 1909. Heft 2/3. p. 138—143.)

Boerner, Carl, Maßstab zur Prüfung der Leistungsfähigkeit von Desinfektionsapparaten. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 53. 1910. Heft 4. p. 413—438. 5 Fig.)

Imhoff, K., The Hampton doctrine in relation to sewage purification. (Surveyor. Vol. 37. 1910. No. 942. p. 174—177. 3 Fig.)

Kutscher, Neuere Arbeiten auf dem Gebiete der Raumdesinfektion. (Med. Klinik. Jg. 6. 1910. No. 4. p. 147—150.)

Ottolenghi, D., Über das Desinfektionsvermögen des Quecksilbersublimats. 3. vorl. Mitt. (Desinfektion. Jg. 3. 1910. Heft 2. p. 73—77.)

Schreiber, Franz, Zur Desinfektion mit Formangan. (Desinfektion. Jg. 3. 1910. Heft 2. p. 65—73.)

Werner, H., Die Stuttgarter Abwasserfrage. (Techn. Gemeindeblatt. Jg. 12. 1910. No. 21. p. 325—330. 11 Fig.)

Inhalt.

Original-Abhandlungen.

Guilliermond, A., Remarques critiques sur différentes publications parues récemment sur la cytologie des levures et quelques observations nouvelles sur la structure de ces champignons, p. 577.

Kappen, H., Über die Zersetzung des Cyanamids durch Pilze, p. 633.

Lipmann, Jacob G., and **Brown, Percy E.,** Experiments on ammonia and nitrate formation in soils, p. 590.

Wehmer, C., Das neue Laboratorium für technische Bakteriologie an der Technischen Hochschule zu Hannover, p. 667.

Wolff, Max, Ein Beitrag zur Kenntnis von Aleurochiton aceris Geoffr., mit einer Darstellung der Wirtsverhältnisse und Vorbemerkungen zu einer Monographie der bisher beschriebenen Aleurodidae, p. 643.

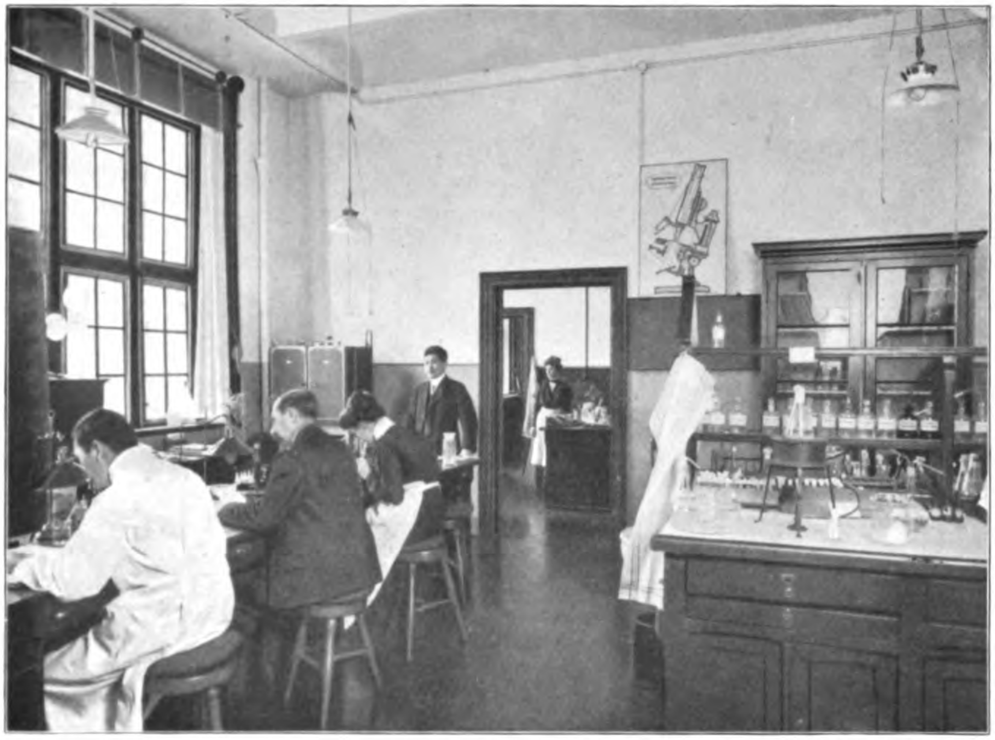
Neue Literatur, p. 670.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klischees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena einzusenden.

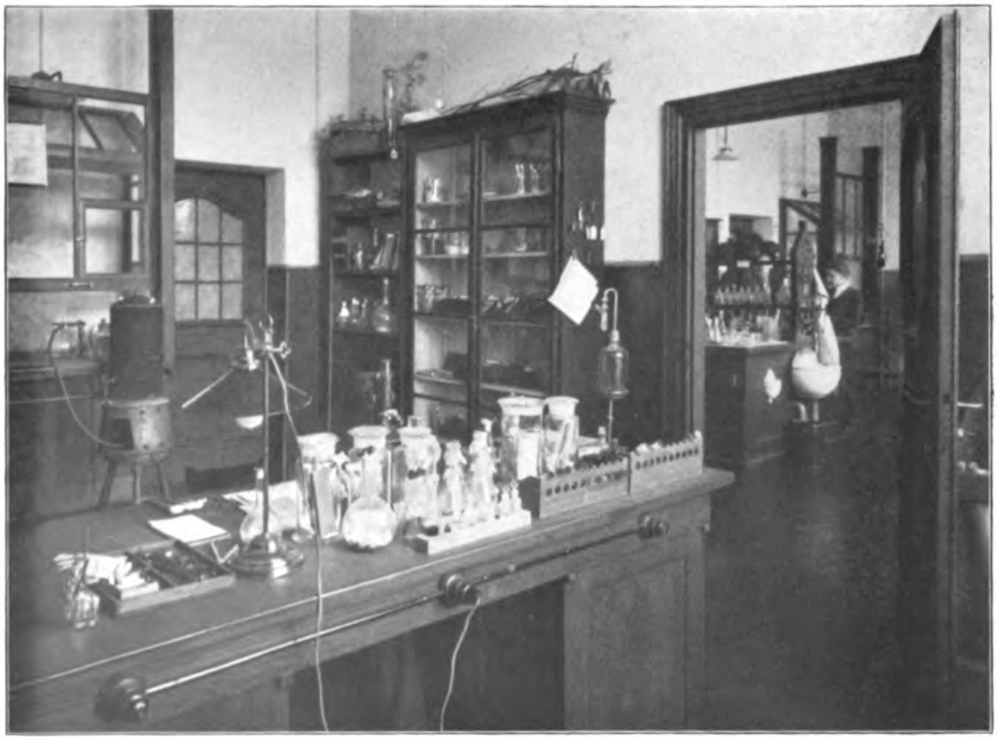
Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

Abgeschlossen am 22. März 1910.

***Wehmer**, Das neue Laboratorium zu Hannover.*



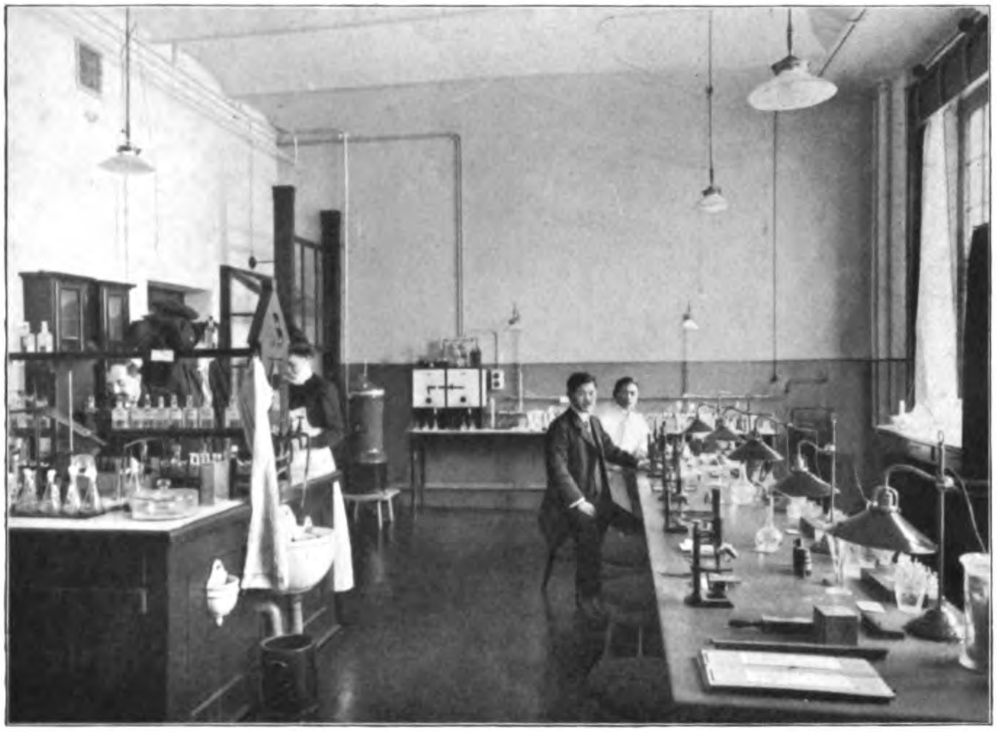
1.



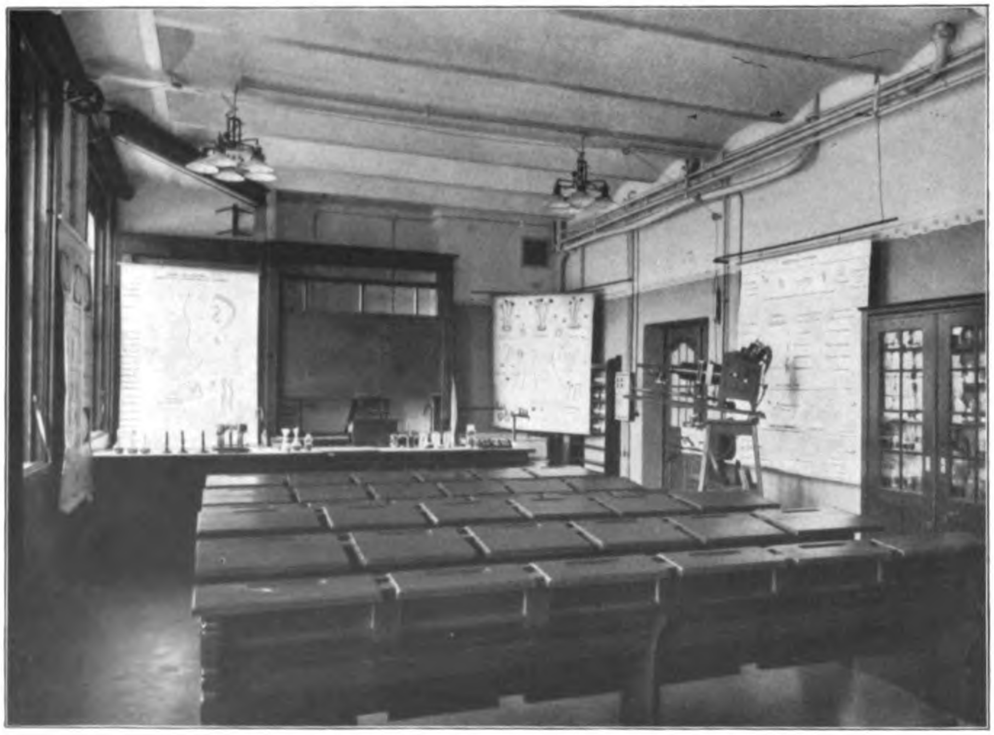
2.

Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

Wehmer, *Das neue Laboratorium zu Hannover.*



3.



4

Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 26. No. 25.

Referate.

Frégonneau, K., Weisen die in verschiedenen Substraten gefundenen Proteusbakterien biologische Unterschiede auf und welche? [Inaug. Dissert.] Bern 71 pp. 1908.

Verf. kultivierte auf diversen Substraten 18 Proteus-„Arten“. Sie zeigten in morphologischer und biologischer Beziehung keine wesentlichen Unterschiede. Sie waren gut färbbar mit Fuchsin und Methylblau. In jungem Zustande zeigten sie alle lange verwickelte Ketten, in den Kulturen von 1—2 Tagen aber stellen sie lange Stäbchen vor, stets färbbar nach Gram. Gelatine verflüssigen sie alle. Alle entwickeln sich sehr gut auf Substraten, die aus Fleisch hergestellt wurden, weniger gut auf solchen, die kein Albumin besaßen. Färbte sie Autor nach Neißer, so zeigten sie die Proteus-Körperchen von Babès-Ernst. Kupfervitriol hemmte die Entwicklung der Bakterien sehr. Dies ist wichtig in Anbetracht der Herstellung von Konserven, bei der man minimale Dosen dieses Salzes gestatten sollte. Proteus vulgaris begleitet immer die Fäulnis der Eiweißstoffe.

Matouschek (Wien).

Kominami, K., Biologisch-physiologische Untersuchungen über Schimmelpilze. (Journ. of the Coll. of Science Imp. Univ. of Tokyo. T. 27. 1909. Art. 5. 33 pp. Avec 3 pl.)

An Aspergillus niger-Kulturen bemerkte Verf. folgendes:

1) Wurde der Pilz zehn Generationen hindurch in 6-proz. NaCl-Lösung gehalten, so wuchsen die Conidien dann in 20-proz. Lösung weit besser als die, welche nicht an solch hohe Konzentrationen angepaßt waren. Wurden diese Pilze in kochsalzfreie Lösungen verpflanzt, so wuchsen sie hier auch schneller als die Pilze der Kontrollkulturen. Diese Eigentümlichkeit wurde durch mehrere Generationen hindurch bemerkt und erwies sich als konstant.

2) Riesenzellen traten in Kulturen, denen Karbolsäure beigegeben ward, auf.

3) Negative Resultate erhielt der Verf., als er nachweisen wollte, ob die bei Lichtabschluß erzielten Verlängerungen der Konidienträger vererbbar seien oder nicht.

Bezüglich der Mucor-Arten konnte er konstatieren, daß sich mitunter Zygosporen nur an der Stelle bilden, wo die beiden geschlechtlich differenzierten Mycelien zusammentreffen. Matouschek (Wien).

Petersen, H. E., Studir over Ferkvands-Phykomyceten. (Botan. Tidskrift. Vol. 29. 1909. p. 345—440. [M. engl. Resumé.])

Die dänischen Süßwasserphykomyceten werden monographisch bearbeitet. Verf. glaubt, daß die Chytridiaceen Abkömmlinge der Algen sind oder modifizierte Phykomyceten. Allgemeines über das Auftreten der parasitischen Formen. Neue Arten werden beschrieben aus den Gattungen Saprolegnia, Achlya, Aphanomyces, Pythiomorpha, Pythium, Myzocytium, Olpidiopsis, Phlyctochytrium, Rhizoptidium und Plectrachelus.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Alle aus dem Gebiete bekannt gewordenen Arten werden genau beschrieben und zumeist abgebildet. Matouschek (Wien).

Takahashi, T., A preliminary note on the varieties of Aspergillus Oryzae. (Journ. of the Colleg of Agric. Imp. Univ. of Tokyo. Vol. I. 1909. p. 137.)

Im Sake fand Verf. drei verschiedene Varietäten von Aspergillus Oryzae, die sich morphologisch, besonders in der Länge der Konidienträger, und physiologisch in der Farbstoffbildung, Temperatur-Optimum der Sporenbildung, Verflüssigen von Gelatine und Gegenwart von Oxydasen unterscheiden. Riehm (Gr. Lichterfelde).

Knoll, Fritz, Untersuchungen über Längenwachstum und Geotropismus der Fruchtkörperstiele von Coprinus stiriacus. (Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wissensch. in Wien, math.-nat. Kl. Bd. 68. Abt. I. 1909. p. 575—634.)

Verf. beschrieb in der Österr. bot. Zeitschrift 1909 No. 4 die neue obenerwähnte Art der Gattung Coprinus. Er wählte das Objekt für Studien über Längenwachstum und Geotropismus. Es ergaben sich folgende Resultate:

1) Bezüglich des Längenwachstums der Fruchtkörperstiele: Befindet sich der Fruchtkörperstiel im geotropischen Stadium (d. h. kurz vor oder während der Sporenaussaat), so erfolgt ihr Längenwachstum interkalar, wobei die Wachstumszone auf die obere Region des Fruchtkörperstieles beschränkt ist. Das Längenwachstum erfolgt durch Streckung der Hyphenglieder ohne Einschaltung neuer Querwände. Der Turgordruck der wachsenden Region beträgt 2,1—2,8 Atmosphären. Infolge der sehr großen Dehnbarkeit der Hyphenlängswände wird durch diesen osmotischen Druck eine Membrandehnung hervorgebracht, welche in der Zone des stärksten Längenwachstums bis zu 66 Proz. betragen kann. An unversehrten Fruchtkörperstielen werden die inneren Rindenhyphen in ihrem Längenwachstum zurückgehalten. Durch Lamellenversuche zeigt der Autor, daß aber auch die äußeren Rindenhyphen in der Schnelligkeit ihres Längenwachstums von den inneren Rindenhyphen abhängen, denn dünnre, von der Stielperipherie sorgfältig abgetrennte Rindenlamellen wachsen für sich allein bedeutend langsamer als im Verband mit den Hyphen der inneren Stielrinde. Dies geht aber auf rein mechanischem Wege vor sich, indem jeder longitudinale Zug, der auf die wachsenden Rindenhyphen ausgeübt wird, ihr Längenwachstum fördert, während jeder in der Längsrichtung der Hyphen wirkende Druck die Wachstumsschnelligkeit der Hyphen herabsetzt.

2) Bezüglich des Geotropismus der Stiele: Zuerst sind die Fruchtkörperstiele ageotropisch. Im Stadium der Sporenreife kommt das vertikale Ende aller Fruchtkörperstiele und damit der Hutachse vertikal zu stehen. Die Perzeption des Schwerkraftreizes erfolgt im Stiele u. zw. in der Wachstumszone desselben. Dort findet auch die geotropische Reaktion statt. Diese, sowie die Perzeption erstreckt sich auf die ganze Länge der Wachstumszone. Die Reaktionszeit ist desto kürzer, je weiter die Entwicklung des Fruchtkörpers fortschreitet. Die geotropische Krümmung macht sich in der Zone des stärksten Längenwachstums zuerst bemerbkar. Der Verlauf der Krümmung ist der gleiche wie bei den negativen geotropischen Stengeln mit langer interkalarer Wachstumszone. Matouschek (Wien).

Kiesel, A., Über das Verhalten des Asparagins bei Autolyse von Pflanzen. (Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 60. 1909. p. 476 uff.)

Aus dem Asparaginmolekül entsteht in den Pflanzen wohl kaum direkt Eiweiß, man muß an einen Zerfall des Asparagins denken, der in einer Abspaltung von Ammoniak besteht, das erst an der Bildung der Eiweißmoleküle teilnimmt. S. Lang hat eine fermentative Ammoniakabspaltung vom Molekül des Asparagins für tierische Organe (z. B. Leber) nachgewiesen. Dem Verf. gelang es, dies auch bei der Autolyse von höheren Pflanzen nachzuweisen: 1) bei Preßsaft, aus Keimlingen von Lupinus albus erhalten; die Pflänzchen waren etwa 23 Tage alt und in schwachem Lichte gezogen; 2) bei der Autolyse völlig etiolierter, 34 Tage alter, in Kälte dann abgetöteter und zerriebener Keimlinge der gleichen Pflanzenart. — Fällung des asparaginspaltenden Fermentes mit Alkohol gelang nicht, weil wohl das Ferment leicht zerstörbar ist. Verf. will die aus dem Asparagin gewonnenen Spaltungsprodukte näher noch untersuchen. Matouschek (Wien).

Hedin, G. G., Weiteres über die Kinetik der Enzymwirkungen. (Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 64. p. 82.)

Bei monomolekularen katalytischen Reaktionen in einem homogenen Medium gelten folgende Sätze:

1) Bei gegebener Katalysatormenge ist die Reaktionsgeschwindigkeit oder die in der Zeiteinheit umgesetzte Substratmenge der jeweiligen Substratkonzentration proportional.

2) Bei etwa durch Zugabe von Substrat konstant gehaltener Substratkonzentration ist die Reaktionsgeschwindigkeit der Konzentration des Katalysators proportional.

Der erste Satz ist auch für gewssie enzymatische Spaltungsprodukte gültig. Katalysator ist das Enzym. Bezüglich des zweiten Satzes, der auch für Enzymwirkungen als richtig nachgewiesen ist, kann der Prozeß mit verschiedenen Enzymmengen durch Nebenreaktionen gestört werden. Es sind Versuche mit Verdauung von Kaseïn durch Trypsin, von Serum und Eierklar durchgeführt. Das Enzym-Zeitgesetz gilt nicht in gleichem Umfange für die Verdauung von Leim durch Trypsin. Ferner wurde mit Lab und verschiedenen Hemmungskörpern gearbeitet. Aus den Versuchen geht hervor, daß das Enzymzeitgesetz in Gegenwart von Hemmungskörpern oft völlig versagt. Emmerling (Hermsdorf).

Dox, Arthur W., The intercellular enzymes of lower fungi, especially those of Penicillium camemberti. (Journ. of Biolog. Chem. Vol. 4. 1909. p. 461.)

Der Autor, welcher eine zusammenfassende Literaturkritik über die Enzyme der Pilze und einen eingehenden Bericht über seine vorliegende Arbeit in Aussicht stellt, berichtet hier kurz über die mit einem Aceton-Dauerpräparat von Penicillium camemberti gemachten Erfahrungen. Doch sind seine Bestimmungsmethoden für die fermentative Wirkung seines Präparats nicht sehr verläßlich. Die proteolytische Kraft bestimmte er in saurer, alkalischer und neutraler Lösung einfach durch Zurückgewinnen der nicht verdauten Eiweißsorten. Er kommt zu dem Schluß, daß das hier wirksame Ferment dem Erepsin näher als dem Trypsin steht, da es in saurer und neutraler Lösung aktiver ist und Fibrin, Ovalbumin nicht dagegen Caseïn, Gelatine und Pepton angreift. Das Nukleinsäure spaltende Ferment wird unabhängig von der Ernährung mit Nukleinsäure oder organisch gebundenem Stickstoff gebildet. Amidase, d. h. Ammoniak abspaltende Fermente, die weit besser Desamidase genannt werden sollten, waren auf Harnstoff und Asparagin stark, auf Biuret, Alanin, Benzamid schwach, und auf Acetanilid unwirksam. Doch fehlt eine Unterscheidung zwischen Amin- und Amidstickstoff. Die Hippursäure wurde durch das Präparat gespalten; ebenso waren Glucosidspaltende Fermente vorhanden, während die Lipase entweder nicht anwesend oder durch die Ätherwirkung bei der Acetondauerpräparat-Darstellung zerstört war. —

Die Kohlenhydrat spaltenden Fermente wurden auf optischem Wege in ihrer Wirksamkeit beobachtet. Rohrzucker, Maltose, Milchzucker, Raffinose, Stärke und Inulin sollen gespalten worden sein.

Durch die Ernährung läßt sich die Quantität aber nicht die Qualität der zuckerspaltenden Fermente beeinflussen. So wurde die Inulase durch Zucht auf Inulin stark aktiviert; sie spaltete 2-proz. Inulinlösung dann in 48 Stunden zu 92 Proz., während die Inulase, welche auf anderen Kohlehydraten gebildet war nur 3 Proz. Spaltung hervorrief. — Gerade dieses Verhalten müßte durch genauere Angaben der Versuchsbedingungen illustriert werden.

H. Pringsheim (Charlottenburg).

Reinitzer, Friedrich, Über die Enzyme des Akaziengummis und einiger anderer Gummiarten. (Hoppe-Seylers Zeitschrift f. physiolog. Chemie. Bd. 61. 1909. p. 352—394.)

Reinitzer, Friedrich, Erwiderung betreffend die Enzyme des Akaziengummis. (Ibidem. Bd. 64. Heft 2. p. 164—168).

Verf. untersucht die Frage, ob das Enzym aus Stärkekleister nur Dextrin oder auch Zucker bildet, ob es bei der Entstehung des Gummis unmittelbar beteiligt ist und ob es Zellulose oder Hemicellulosen in Gummi zu verwandeln vermag. Es zeigte sich folgendes:

1) Die Verteilung der Oxydase, Peroxydase und Amylase weist in den verschiedenen Sorten starke Verschiedenheiten auf; die frischeren Sorten sind reicher an Enzymen als die älteren. Die oben genannten 3 Enzyme sind wirklich vorhanden.

2) Die oxydierende und die diastasische Wirkung ist bei den drei Gummisorten ganz verschieden verteilt. Untersucht wurden zwei Kordofansorten und das Gheziri.

3) Von den untersuchten Pilzgiften zeigte Sublimat die auffallendste Wirkung; es verhindert die Zuckerbildung sowohl in der Kälte als auch in der Wärme völlig, setzt aber die Stärkelösung und die Bildung von Erythrodextrin nur herab. Dies lehrt, daß hier zwei verschiedene Enzyme vorliegen, die gegen Sublimat verschieden empfindlich sind, von denen das eine die Stärke löst und in Erythrodextrin verwandelt, das andere Zucker bildet. Auch das Verhalten gegen höhere Temperaturen spricht für die Anwesenheit mehrerer Enzyme. Es scheint also die Diastase ein Gemenge von mindestens 2 Enzymen zu sein. Dieses Gemisch der Enzymen darf nicht Gummiferment genannt werden.

4) Die im Gummi vorhandene Amylase bildet nicht, wie Wiesner und Grafe behaupten, aus Kleister bloß Dextrin, sondern außerdem Maltose. Es ist dem Verf. gelungen das stärkelösende Enzym von den übrigen Gruppen der Amylase abzutrennen und zwar mittels eines bis jetzt noch nicht verwendeten Verfahrens, das vielleicht bei der Trennung der Enzyme

noch wertvolle Dienste leisten kann. Dieses Verfahren beruht darauf, daß ein Teil der Enzyme durch ein geeignetes Kolloid an der Filtration durch eine Tonfilter gehindert wird, während der andere Teil frei beweglich bleibt. Allerdings enthielt das Filtrat nur wenig verflüssigendes Enzym und der Filterrückstand war noch reich daran, aber das Verfahren kann vervollkommnet werden, sei es durch wiederholte Anwendung der Filtration, sei es durch passende Auswahl des adsorbierenden Kolloids.

5) Die Gummilösung geht durch ein Tonfilter nicht, wie Grafe meint, unverändert hindurch und zwar nur unter Zurücklassung der Bakterien, sondern sie erfährt eine wesentliche Änderung ihrer ganzen Zusammensetzung. Es kann hierbei der zuckerbildende Anteil der Amylase entweder ganz zurückgehalten werden, oder es gehen Spuren von ihm ins Filtrat über, das dann zwar langsam, aber doch deutlich Zucker bildet.

7) Nach Wiesner rührt das Schäumen einer Gummilösung von dem darin enthaltenen „Gummiferment" her und soll verschwinden, wenn durch Kochen die Enzymwirkung zerstört wird. Verf. konnte weder durch Kochen, noch durch zweistündiges Dämpfen einer Gummilösung ihre Eigenschaft, beim Schütteln zu schäumen, zerstören oder vermindern, auch dann nicht, wenn jede enzymatische Wirkung zerstört worden ist.

In der oben angegebenen Zeitschrift Bd. 63. p. 106 hat Grafe einige Bemerkungen publiziert, durch die er die Ergebnisse des Autors als zweifelhaft, die seinigen dagegen als richtig hinstellt. Verf. gibt dazu Aufklärungen und betont, daß Nachprüfungen seine Ergebnisse erhärten werden.

Matouschek (Wien).

Mandel, J. A., Über die Spaltungsprodukte des Nucleoproteïds der Milchdrüse. (Biochem. Zeitschr. Bd. 23. 1909. p. 245.)

Um festzustellen, ob eine Beziehung zwischen der Zellsubstanz der Milchdrüse und dem Caseïn besteht, hat Verf. die hydrolytischen Spaltungsprodukte des Milchdrüsennucleoproteïds, das er nach Hammarsten darstellt, mit denen des Caseïns verglichen und eine ziemliche Übereinstimmung gefunden. Er erhielt: Glykokoll 0 (Caseïn 0), Leucin und Valin 8,18 (Caseïn 10,50 und 1,00), Glutaminsäure 8,58 (11,00), Tyrosin 2,47 (4,55), Tryptophan ist vorhanden (1,50), Lysin 4,11 (5,80), Arginin 3,00 (4,88), Histidin 3,06 (2,59), Guanin 1,725, Adenin 0,93, Thymin 0,346, Cytosin 0,752.

Emmerling (Hermsdorf).

Terroine, Emile F., Zur Kenntnis der Fettspaltung durch Pankreassaft. (Biochem. Zeitschr. Bd. 23. 1910. p. 404.)

Da die lipolytische Spaltung dnrch Pankreas noch sehr wenig untersucht ist, hat Verf. Versuche mit aseptischem Pankreassaft angestellt und zunächst den Einfluß der Reaktionsprodukte auf den Verlauf der Spaltung ins Auge gefaßt. Wenn man einem Triglycerid das Mono- oder Diglycerid der entsprechenden Säure zusetzt, so ergibt sich, daß die letzteren die Zerlegung der ersteren nicht beeinflussen, ferner, daß die durch Spaltung des Triglycerids entstehenden Produkte immer resistenter werden. Was die Beeinflussung der Reaktion durch Spaltprodukte, wie Fettsäure, Seifen und Glycerin, betrifft, so fand Verf., daß ein Zusatz von Ölsäure die Verseifung durch Pankreas bedeutend herabsetzt; ebendasselbe ist der Fall bei Seifen, dagegen tritt eine Vergrößerung der Spaltungsgeschwindigkeit durch Glycerin ein, und zwar besonders bei Anwendung eines nicht emulsionierten

Öles. Eine Beschleunigung durch Glycerin tritt nicht ein, wenn die Fette gelöst, emulsioniert oder im festen Zustande vorhanden sind. Auch das Hinzufügen von viscösen Substanzen zu einer Mischung von Öl und Pankreassaft beschleunigt die Spaltung. Was die Temperatur betrifft, so wurde festgestellt, daß die Hydrolyse von Öl, Äthylbutyrat und Triacetin bei 54° fast Null ist, bei 0° tritt sie noch deutlich ein, das Optimum liegt bei 40°; da die Lipase gegen Erwärmung sehr empfindlich ist, besonders in Gegenwart von Gallensalzen, wird sie bei höherer Temperatur rasch zerstört. Neutraler Pankreassaft spaltet erheblich, saure Reaktion ist schädlich, besonders durch Salzsäure hervorgerufen, am günstigsten erscheint schwach alkalische Reaktion, beispielsweise, wenn der Pankreassaft teilweise durch den Chymus neutralisiert worden ist. Emmerling (Hermsdorf).

Löb, Walther und **Higuchi, Shigiji,** Zur Kenntnis der Placentaenzyme. (Biochem. Zeitschr. Bd. 22. p. 316.)

In der Placenta wurde Katalase, Oxydase und Diastase gefunden, Inulase und Invertase nur in der frischen, nicht in der getrockneten Placenta. Ferner fanden sich in frischem und getrocknetem Präparat Lactase, glycolytische und lipotytische Fermente, Trypsin nur im frischen Brei. Erepsin, Urease und Desamidase fehlen. Emmerling (Hermsdorf).

Higuchi, Shigiji, Zur Kenntnis des Fibrinenzyms der Placenta. (Biochem. Zeitschr. Bd. 22. p. 337.)

Mittelst Wasser und physiologischer Kochsalzlösung kann man der Placenta ein Fibrinenzym entziehen, das gegen Alkohol und höhere Temperatur wenig widerstandsfähig ist. Emmerling (Hermsdorf).

Hudson, C. S. und **Paine, H. S.,** Die Hydrolyse des Salicin durch das Enzym Emulsin. (Journ. Americ. Chem. Soc. Vol. 31. p. 1242.)

Aus der Drehung der aus Salicin mittelst Emulsin abgeschiedenen Glukose ergibt sich, daß β-Glukose vorliegt. Der Irrtum Henris, welcher gefunden hatte, daß die Hydrolyse nicht von einmolekularer Ordnung ist, wird durch die Multarotation von Glukose hervorgerufen, welche die polarimetrische Ablesung beeinflußt. Der Betrag der Hydrolyse von Salicin durch Emulsin wurde bei 0° und 30° gemessen, er entspricht einer Reaktion einmolekularer Ordnung. Emmerling (Hermsdorf).

Pozerski, E., Des ferments solubles contenus dans les macérations de muqueuse digestive de la roussette. (Ann. Instit. Pasteur. T. 23. No. 12. p. 947.)

Verf. fand im Magen des Tieres Pepsin, Lab zweifelhaft; im Pankreas Trypsin, Amylase und Monobutyrinase; im Duodenum eine sehr wirksame Entero Kinase, Amylase, Maltase, Invertase; im Jegunum und Ilium Maltase, und Invertin. Emmerling (Hermsdorf).

Ackermann, D., Ein Fäulnisversuch mit lysinfreiem Eiweiß. (Ztschr. f. physiol. Chem. Bd. 64. p. 91.)

Daß bei der Fäulnis von Lysin Pentamethylendiamin und aus Arginin Tetramethylendiamin und δ-Aminovaleriansäure entstehen, hat Verf. auf die Weise nachgewiesen, daß er die Spaltprodukte von 400 g Caseïn faulen

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

ließ und darin obige Basen resp. die Säure bestimmte. Bei einem zweiten Versuche beseitigte er vorher das Arginin und vermehrte das Lysin auf das Doppelte. Die sich vom Arginin ableitenden Basen und die Aminovaleriansäure fehlen, aber Pentamethylendiamin war reichlicher gebildet. Endlich wurde lysinfreies Material verwendet, z. B. Gliadin, wobei das Pentamethylendiamin fehlte. Emmerling (Hermsdorf).

Bach, A., Zur Theorie der Oxydasewirkung. I. Mangan- und eisenfreie Oxydasen. (Ber. d. Deutsch. Chem. Gesellsch. Jg. 43. 1910. p. 364).

Mit Hilfe der in der ersten Mitteilung angegebenen Methode stellte der Autor aus dem Pilze (Lactarius vellereus), der ein besonders beständiges Oxydasengemisch enthält, und aus Russula delica völlig eisen- und manganfreie Oxydasen dar. Die frühere Anschauung, daß die Anwesenheit dieser Metalle für das Zustandekommen der Oxydasenwirkung ausschlaggebend sei, ist also aufzugeben.

H. Pringsheim (Charlottenburg).

Bach, A., Zur Theorie der Oxydasewirkung. II. Einfluß der Metallsalze auf die weitere Umwandlung der Produkte der Oxydation. (Ber. d. Deutsch. Chem. Gesellsch. Jg. 43. 1910. p. 366.)

Die Metallsalze bewirken lediglich die weitere Umwandlung der bereits durch die Wirkung der Oxydasen entstandenen Oxydationsprodukte, ohne sich an dem primären Oxydationsprozeß, d. i. an der Sauerstoffaufnahme und Sauerstoffaktivierung, zu beteiligen. Außerordentlich stark ist die Wirkung von kolloidalem Aluminiumhydroxyd. Auch andere Aluminiumsalze erweisen sich als sehr wirksam. Diese Wirkung kommt nicht nur bezüglich der Oxydation des Tyrosins, sondern auch in bezug auf die von Phenolen zum Vorschein. Dabei ist es gleichgiltig, ob die primären gelben Oxydationsprodukte des Pyrogallols, bei der Einwirkung von Oxydase, bei der freiwilligen Oxydation von Pyrogallol oder der des Hydroperoxyds entstanden sind. Dagegen üben Aluminiumsalze auf die erste Stufe der Oxydation des Pyrogallols für sich allein oder in Gegenwart gekochter Oxydasen keinen Einfluß aus.

Obgleich die Metallsalze an der eigentlichen Oxydasewirkung sich direkt nicht beteiligen, können sie doch unter Umständen die Oxydasewirkung indirekt beschleunigen, nämlich dann, wenn sie durch die gesteigerte Oxydation der zuerst entstehenden löslichen Produkte für deren Überführung in unlösliche sorgen, wodurch eine Gleichgewichtsstörung zustande kommt.

Unsere Kenntnisse über die Oxydasewirkung lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: Die Substrate, auf die die Wirkung der Oxydasen sich erstreckt, besitzen schon für sich allein die Fähigkeit, Sauerstoff bei gewöhnlicher Temperatur aufzunehmen und bestimmte Oxydationsprodukte zu bilden. Dieser Oxydationsprozeß kann durch gewisse leicht oxydierbare Körper (Äther, Aldehyde, Terpene usw.), sowie durch den sauerstoffaufnehmenden Anteil der Oxydasen („Oxygenasen") in hohem Maße katalytisch beschleunigt werden. Da dies auf der Sauerstoffaktivierung durch Peroxydbildung beruht, so ist eine Peroxydbildung auch bei den Oxydasen anzunehmen. Die Umwandlung der primär entstehenden Oxydationsprodukte in die Endprodukte wird weiter durch eine zweite Art katalytischer Agenzien beschleunigt. Es sind dies gewisse Metallsalze einerseits, Peroxydasen anderseits.

Die Oxydasewirkung ist ein zweiphasiger, durch zwei Arten katalytischer Agenzien herbeigeführter Prozeß: der moleculare Sauerstoff wird von den Oxydasen unter Peroxydbildung aktiviert, von den Peroxydasen wird der labile Peroxydsauerstoff auf das Substrat übertragen.

Diese Interpretation gilt nur für die Phenolasen, denn bei der Tyrosinase läßt sich die Wirkung der Metallsalze durch gewöhnliche Peroxydase nicht ersetzen. Ähnlich gestalten sich auch die Verhältnisse bei der Alkohol-Oxydase und den Purin-Oxydasen. Pringsheim (Charlottenburg).

Lebedew, A. v., Versuche zur Aufklärung des zellenfreien Gärungsprozesses mit Hilfe des Ultrafilters. (Biochem. Zeitschr. Bd. 20. 1909. p. 114—125.)

Frühere Versuche des Verf. hatten gezeigt, daß bei der Vergärung des Zuckers durch Preßsaft immer ein Teil des Zuckers verschwindet, wenn ungefähr die Hälfte des Zuckers vergoren ist, ohne aber die entsprechende Menge Kohlensäure zu liefern oder nach der Hydrolyse wieder aufzutreten. Verf. nimmt an, daß die Zuckerabnahme unabhängig von der Kohlensäurebildung vor sich geht.

Das Verschwinden des Zuckers wurde nun auch beobachtet, wenn anstatt frischen Preßsaftes, der auf dem Bechholdschen Ultrafilter (Eisessigkollodiumfilter verschiedener Dichte) zurückbleibende nahezu inaktive koenzymfreie Rückstand mit Glukoselösung zusammengebracht wurde. Diese Befunde stehen mit den Behauptungen Kohls (Über das Wesen der Alkoholgärung, Leipzig 1909) im Widerspruch.

Der verwendete Preßsaft stammte von trockener Hefe (20 Proz. Wasser) und war glykogenfrei. Er enthält jedoch noch mindestens 2 hydrolysierbare Zuckerverbindungen. Die eine geht durch das dichteste Kollodiumfilter und liefert bei der Hydrolyse Phosphorsäure, die andere dagegen wird schon von einem verhältnismäßig weiten Filter zurückgehalten und ist dafür hochkolloidaler Natur, aber phosphorsäurefrei. Die erstere Substanz ist wahrscheinlich ein Zuckerphosphorsäureester, soweit der chemische Befund ergeben hat und stellt nach Ansicht des Verf. vielleicht das Koenzym der Zymase und eine Zwischenverbindung der Spaltung der Dextrose in Alkohol und Kohlensäure dar. Die auf dem Filter zurückgehaltene Substanz soll vom Verf. noch untersucht werden.

Wedemann (Groß-Lichterfelde).

Yeda, K., Anwendung der Milchsäure oder Milchsäurebakterien auf die Sakébereitung. (Arb. a. d. Kais. Versuchsanst. f. Gärungsgewerbe, Tokyo, Japan. No. 25. 1909.) [Japan.]

In der Bereitung des japanischen geistigen Getränks, des populären Saké (Reiswein), entspricht der „Moto" ungefähr der Hefenmaische der Brennereien. Neben der alkoholischen verläuft aber im Moto noch eine Milchsäuregärung. Verf. führte Versuche mit vielen Sorten des Moto und der reingezüchteten Sakéhefe aus; zu allen wurde Milchsäure oder Reinkultur der Milchsäurebakterien in verschiedener Dosis zugemengt. Die Versuche sind in der Praxis sehr erfolgreich. Die schädlichen Bakterienkeime wurden durch die Milchsäure, wenn sie in genügender Konzentration zugemengt wurde, in ihrer Entwicklung stark gehemmt und gleichzeitig die Vermehrung der Hefezellen bedeutend beschleunigt. Das fertige Erzeugnis war sehr gut in seiner Qualität, d. h. Bouquet, Farbe, Helligkeit usw., und auch relativ lange haltbar.

Saito (Tokyo).

Wilson, H. Maclean, Mackey — Akeroyd apparatus for the purification of dyewaters. (Journ. of the Roy. Sanit. Institute. 1909. p. 401.)

Von vorwiegend technischem Interesse. H. Dold (London).

Wilson, H. Maclean, Waite's apparatus for the purification of polluted waters. (Journ. of the Roy. Sanit. Institute. 1909. p. 399.)

Von vorwiegend technischem Interesse. H. Dold (London).

Zoffmann, Die Säuerung von Milch und Rahm während des Sommers. (Milch-Zeitung. 1909. p. 481.)

Verf. gibt einige Ratschläge für die Praxis der Butterbereitung während der heißen Jahreszeit. Es kommt alles auf eine gute Säuerung des Rahmes ohne störende Begleitgärungen an. Verf. verfährt an heißen Sommertagen so, daß er den Rahm gleich nach der Pasteurisierung vormittags auf 2—3° R. abkühlt, und dann in die Rahmtonne abläßt, in welcher sich der Säurewecker von gleicher Temperatur befindet. Alsdann wird die ganze Masse durch Thermozylinder auf 11—12° R. gebracht, wodurch erreicht wird, daß der Rahm abends reif ist. Nun erfolgt wieder zur Vermeidung weiterer Säuerung oder schädlicher Seitengärungen Abkühlung auf 3° R.

Vogel (Bromberg).

Klein, E., Report on the nature of „Black spots“ on chilled beef. (Public Health Laboratory, St. Bartholomew's Hospital. London 1909.)

Auf Rindfleisch fand der Verf. schwarze Flecken und zwar besonders an dem Fettgewebe. Es gelang ihm, an den Flecken ein olivgrünes Mycel mit reichverzweigten, septierten Hyphen nachzuweisen. Sehr tief dringen die Hyphen nicht ein; etwa 1/4 Zoll unterhalb der schwarzen Flecke blieb das Fleisch völlig intakt. Das Myzel wurde in Kultur genommen und als Oidium identifiziert; Verf. nennt es Oidium carnis. Infektionsversuche mit Schweinen blieben erfolglos; übrigens zeigte sich auch, daß der Pilz bei Körpertemperatur nicht mehr wachsen kann, sodaß eine Pathogenität ausgeschlossen ist. Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Conradi, H., Zur Pathogenese der Fleischvergiftung. (Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. Bd. 20. Heft 4. p. 105.)

Die Abhandlung enthält eine Zusammenstellung der bekannten Daten über die Fleischvergiftung und legt besonders die Bedeutung und Beziehung zwischen Paratyphus und den Gärtnerschen Bazillen klar.

Emmerling (Hermsdorf).

Lafont, A., Sur la présence d'un parasite de la classe des Flagellés dans le latex d'Euphorbia pillifera. (Compt. Rend. Soc. biol. Paris. T. 66. 1909. p. 1011—1013.)

David fand einen beweglichen tierischen Parasiten in dem opaleszierenden Saft von Euphorbia pillifera. Verf. beschreibt den Parasiten genau, und nennt ihn Leptomonas Davidi; er ist 20 μ lang und 2 μ breit. Er bewegt sich wellenförmig, seltener windet er sich wie ein Wurm. Die langsame Bewegung hat die Ursache in der Viskosität der Flüssigkeit und dem Vorhandensein von Harzteilchen. Färbung und Teilung zeigt nichts besonderes. Solche Exemplare von Euphorbia, welche von einer sehr großen Zahl von Parasiten bewohnt sind, leiden an einer Flagellose, die sich äußert in dem schlechten Wuchse und dem Abfalle der Blätter. Andere Exemplare zeigen aber wenige, manche besitzen sogar gar keine Parasiten. In 21 Arten (aus der Familie der Euphorbiaceen) suchte Verf. vergebens den Parasiten, z. B. bei Jatropha curcas, Croton tiglium, Manihot Céara. Matouschek (Wien).

Ferguson, M. and **Fred, E. B.,** Denitrification: The effect of fresh and well-rotted manure on plant growth. (Report of Virginia Agric. Expt. Station. 1908. p. 134.)

Drei denitrifizierende Bakterien, Bac. denitrificans, Bac. fluorescens and Bact. putidum, wurden in Nitratbouillon und in Giltayscher Lösung auf ihr Denitrifizierungsvermögen geprüft. Nur Bac. denitrificans lieferte reichliche Mengen Stickstoff, die andern Organismen waren weniger wirksam. Der erstere zerstörte fast sämtliche Nitrate der Lösung in 18 Tagen und Luftzutritt begünstigte die Denitrifikation in diesem Falle, während die andern beiden bei Luftabschluß stärker denitrifizierten.

Eine Serie von Topfversuchen über den schädlichen Einfluß frischen Stalldüngers war so angestellt, daß jedes Experiment nur durch einen Topf repräsentiert war. Die wichtigsten Resultate lassen sich kurz in der folgenden Tabelle zusammenfassen.

Stickstoffzusatz	Senf-Ernte pro Topf in Gramm			
	ohne Dünger	frischer Stalldünger	ohne Dünger	alter Stalldünger
0,1 g $NaNO_3$	152 g	65 g	230 g	195 g
0,2 g „	175 g	92 g	—	—
0,3 g „	100 g	30 g	70 g	95 g
0,4 g „	180 g	132 g	—	—
0,5 g „	130 g	145 g	—	—
0,75 g „	180 g	110 g	137 g	162 g
1,00 g „	180 g	182 g	92 g	232 g

Soweit man aus den Versuchen schließen kann, wird mit zunehmender Salpetermenge der schädliche Einfluß des frischen Düngers geringer. Der zu diesem Versuch benutzte Boden war ein Gemisch von gleichen Teilen Sand und tonigem Lehmboden. Bei Waldhumus ist der Einfluß bedeutend geringer.

Auch Bakterienzählungen wurden vorgenommen; die Keimzahlen sind auffallend klein, 330 000 Bakterien per Gramm Boden ist die höchste Zahl. Die Methode ist nicht angegeben. Otto Rahn (East Lansing, Mich.).

Heinze, Berthold, Humusbildung und Humuszersetzung im Ackerboden. (Landwirtsch. Mitteil. f. d. Prov. Sachsen u. d. Nachbarstaat. Halle a. S. 1909. p. 145—146.)

Schon die erste Erd- und Humusbildung vollzieht sich unter Mitwirkung von mancherlei niederen pflanzlichen (möglicherweise auch tierischen) Organismen, unter Mitwirkung von Bakterien, besonders aber von Algen, Flechten, und Moosen. Der Vorgang der Humusbildung ist von der Luft mehr oder weniger unabhängig. Die Pektinzersetzung (Vergärung der sog. Pektinstoffe durch Organismen, besonders durch sog. Pektinstoffe besonders durch sog. Plektridienformen), welche zunächst die Zersetzung der Pflanzenreste in die einzelnen Gewebsbestandteile zur Folge hat, verläuft in ähnlicher Weise unter weitgehendem Luftabschluß wie die Vergärung der Zellulose, der Holzfaser; auch dort sind es „luftscheue“ Organismen, welche die organischen Massen an Sauerstoff und Wasserstoff ärmer machen und so die Substanzen an Kohlenstoff anreichern, und damit die schwarze Färbung der humosen Bestandteile wenigstens teilweise hervorrufen. Da die Kulturen der freilebenden Azotobakterorganismen bei Kalk- und Gipszusatz bald intensiv braun werden, so sind diese Organismen auch Schuld an der Verfärbung. Zusätze von Humusstoffen wirken sehr günstig auf die ganze Entwicklung von Azotobakter ein. Ob die Humusstoffe als direkte C-Quelle für Azotobakter in Reinkultur in Betracht kommen, ist noch ungewiß; Zersetzungsprodukte des Humus kommen sicher mit in Frage. Eine willkommene Nahrung für die Bodenorganismen sind stets die Kohlenhydrate, Pentosen und Pektinstoffe. Welche Rolle spielen die Fadenpilze? Sie vertragen im allgemeinen einen sauren Nährboden weit besser als die meisten Bakterien; sie sind auch säureverzehrende Organismen, daher sie bei der Entsäurung saurer Boden mitwirken. Die Fadenpilze wirken bei der Herstellung der für den „garen“ Boden besonders eigentümlichen feinkrümeligen Struktur mit. Da spielen Cladothrix odorifera, Streptothrix chromogena, Trichoderma eine wichtige Rolle. Der erstgenannte Pilz verursacht einen geradezu betäubenden Erdgeruch des frisch gepflügten Landes. Von den spezifischen „Gare-Erregern“ weiß man nur, daß sie vorwiegend mit dem Stallmist in den Boden gelangen, welchem damit zugleich als Träger von mancherlei Organismenkeimen auch als indirektes Düngemittel eine besondere Bedeutung zukommt. Für eine überwiegende Bakterienwirkung bei der Humuszersetzung spricht der Umstand, daß eine Kalkzufuhr, also ein Neutralisieren der sauren Eigenschaften des Humus, das etwaige Herbeiführen einer schwach alkalischen Reaktion, vom Vorteil ist. Die teilweise rein natürliche Bereicherung des Bodens an N durch freilebende Bodenorganismen gipfelt in einer geeigneten vorteilhafteren Aufschließung von Humusstoffen als C-Nahrung für Azotobakter. Dann brauchte man wenig an künstlichen N-Düngemitteln, für die man doch so viel zu zahlen hat. Es dürfte nach allen bisherigen Kenntnissen in der Humusfrage eine mittlere Stärke der Bodendurchlüftung, sowie sie in fruchtbaren Äckern vorhanden ist, am besten geeignet sein, einmal die Bildung von Humus zu einer vorteilhaften zu gestalten, dann die Erhaltung eines unbedingt nötigen Humusvorrates zu ermöglichen und damit schließlich auch einer zu weitgehenden Humusbildung und zu schnellen Zersetzung desselben vorzubeugen. Der Nährwert der C-haltigen Substanzen ändert sich fortwährend bei der Humufikation. Wie er sich aber ändert, darüber weiß man im Einzelnen erst sehr wenig. Der Landwirt hat es aber in der Hand, bald der Humusbildung, bald der Humuszersetzung das Übergewicht zu verleihen. Matouschek (Wien).

Heinze, B., Über die Salpeterbildung im Boden. (Landwirtschaftl. Mitteilung. f. d. Prov. Sachsen. 1910. p. 5—7.)

Die Hauptmenge alles organisch gebundenen Stickstoffes, auch derjenige des Stallmistes und der untergepflügten Gründüngungspflanzen, sowie der N der im Boden verbleibenden Ernterückstände wird stufenweise in Ammoniak neben einer meist sehr unbedeutenden Menge von Stickoxydul und von freiem Stickstoff umgewandelt. Dieser Stickstoff sowie der freie Luftstickstoff überhaupt ist direkt zugänglich den Knöllchenorganismen und den verschiedenen freilebenden Bodenorganismen. Vom Boden-Ammoniakstickstoff glaubte man bisher aber, daß er erst in Salpeter-N übergeführt werden muß, bevor er für die N-zehrenden Pflanzen brauchbar geworden ist. Neuere Versuche von W. Krüger und des Verf. zeigen aber, daß der Ammoniak-N direkt aufgenommen und verwertet wird zum Aufbau des Eiweißes und zwar in Verbindung mit den Elementen der Kohlehydrate und verschiedener Bestandteile der Aschensalze. Nach Verf. werden aber auch manche Amide (Asparagin, Harnstoff) von den Pflanzen direkt aufgenommen, nämlich bevor sie zunächst in Ammoniak und weiterhin in Salpeter übergeführt worden sind. — Bezüglich der Winogradskischen Untersuchungen macht Verf. auf zweierlei aufmerksam: 1) Es ist auffallend, daß sich die salpeterbildenden Mikroben (Nitrit- und Nitratbakterien) selbst unter sehr günstigen Bedingungen nur relativ wenig entwickeln und daß in Kulturen, in welchen die einzelnen Versuchsansteller lebhafte Salpeterbildung nachgewiesen haben, die Bakterienentwicklung und deren Ansammlung für das bloße Auge kaum wahrzunehmen war. Dies läßt sich nur durch sogenannte Enzymwirkungen einigermaßen befriedigend erklären. Allerdings fand weder Omelinski noch der Verf. die Enzyme. 2) Sehr auffallend ist auch die strenge Trennung des Prozesses zunächst bis zur Nitritbildung und von da bis zur Nitratbildung. Eine solche unterbrochene Oxydation entspricht den sonstigen chemischen Anschauungen nicht. Hiltner erwähnte schon früher die Wahrscheinlichkeit, daß auch noch andere Organismen wohl aus Ammoniak Salpeter bilden könnten. Verf. konnte durch Versuche nachweisen, daß dem so sei, d. h. daß andere Bodenorganismen den Nitrifikationsprozeß glatt durchführen können bis zum Nitrat. 3) Der Nachweis der Nitrit- und anderseits der Nitratbildung ist von Winogradski meist nur qualitativ, seltener quantitativ und auch dann vorwiegend nur mit Hilfe der sogenannten Farbstoffreaktionen geführt worden. Da manche andere Stoffe ähnliche Farbstoffreaktionen geben, so ist bei den vielen Versuchen wohl hin und wieder ein Irrtum unterlaufen. 4) Auffallend ist schließlich, daß die betreffenden Reinkulturen ihre spezifischen Fähigkeiten anfänglich nur bei Abwesenheit aller organischen Substanzen, später nach Winogradski nur bei Abwesenheit jeglicher löslicher Substanzen entfalten sollten. Dies sind Bedingungen, wie sie unter praktischen Verhältnissen bekanntlich niemals vorhanden sind. Die Winogradskischen Organismen können nur minimale Ammoniakmengen vertragen, also sehr empfindlich sein. Dies mag bei mit Nährlösungen angestellten Versuchen stimmen. Bei Versuchen des Verf. im natürlichen Medium (im Boden selbst) stimmt dies gar nicht überein, wenigstens nicht mit Rohkulturen, da auch bei Zugabe von sehr großen Ammoniakdüngermengen die Salpeterbildung schnell und glatt von statten ging. 6) Schließlich sind nach Ansicht des Verf. die Nitrit- und Nitratbakterien Winogradskis für sich allein imstande, die vollständige Oxydation des Ammoniak zu Salpeter zu bewirken, wenn man die Versuchsbedingungen weitgehend modifiziert.

Auf jeden Fall sind die salpeterbildenden Mikroben im Ackerboden, in unkultivierter Erde und in den oberen Schichten des verrottenden Düngerhaufens tätig. Ohne daß man die spezifischen Organismen selbst kannte, sind sie übrigens seit Jahrhunderten im großen in den Salpeterplantagen gezüchtet worden.

Noch auf einen anderen Punkt macht der Verf. aufmerksam: Bei der natürlichen Bildung des Salpeters im Ackerboden und bei dem aus Ammoniak und Amiddüngern (Kalk-N-Düngern) entstandenen Salpeter-N muß in Betracht gezogen werden, daß ein Teil eventuell in größere Tiefen gewaschen werden kann und ein anderer Teil (kein bedeutender aber) den Pflanzen deshalb nicht zugute kommt, weil ihn mancherlei Bodenorganismen in ihren Leibern festhalten. Wären die salpeterbildenden Mikroorganismen ganz allein im Boden, so könnten sie wohl den größten Teil des Bodenammoniaks in Salpeter überführen. Da aber noch viele andere Lebewesen im Boden existieren, so wird durch diese NH_3-verarbeitenden Mikroben ein Teil des NH_3 den Pflanzen entzogen. Allerdings wird von den Pflanzen auch ein anderer Teil des NH_3 direkt aufgenommen. Deshalb geben Versuche mit diversen Erden oft recht wechselnde Resultate. Der vorübergehend festgelegte Salpeter und Ammoniak-N geht in Form von Organismen-Eiweiß-N keineswegs verloren; er bleibt im Boden erhalten und wird lediglich den Pflanzen erst in einer späteren Zeit zur Verfügung gestellt, nämlich nach dem Abbau bezw. bei eintretender Zersetzung des Organismeneiweißes. Wiederholte Zufuhr von Kalk, Zucker, Zusatz von Stroh, Kali und H_3PO_4 fördert entschieden die Salpeterbildung in Lagererden. — Schwefelkohlenstoffe unterdrücken anfänglich nur die Nitrifikation, später tritt das Gegenteil ein. Das CS_2 ist auch wichtig zur Vorbeugung der sogenannten Bodenmüdigkeitserscheinungen.

Weitere Versuche zeigten aber, daß auch schon durch eine bloße Bodenbearbeitung die Nitrifikation ganz wesentlich gefördert wird. Eine gute natürliche Salpeterbildung wird sicher erzielt auch durch das Hacken der Kartoffeln, Rüben und des Getreides, durch das Kulturverfahren von Demtschinsky, ferner durch Anwendung von relativ geringen Mengen Kali und Phosphaten bei den ersten einzelnen Bodenbearbeitungsmaßnahmen, wenn nur später bei der Bestellung der Felder die notwendigen größeren Mengen von diesen Düngern zugeführt werden. Ferner tritt Förderung ein bei höherer Temperatur. Denn der O des Bodens wirkt weniger infolge besseren Luftzutrittes als vielmehr durch Erhöhung des Wassergehaltes bei besserer Bodenlockerung. Überhaupt findet die ganze Salpeterbildung nur dann energischer statt, wenn ein Boden bezüglich seiner wasserfassenden Kraft nicht zu wenig (am besten zu ⅔—¾) gesättigt ist. Leider ist es noch nicht gelungen, den Bodenhumus in geeigneter Weise, also besser als bis jetzt geschehen, aufzuschließen; wäre dies der Fall, dann würde die Salpeterbildung im Boden noch mehr gefördert. Matouschek (Wien).

Heinze, B., Über die Verrottung und weitere Aufschließung des Gründüngers unter Mitwirkung von Mikroorganismen. (Landwirtsch. Mitteil. f. d. Prov. Sachsen. 1909. p. 169—170.)

Während der Stallmist leicht lösliche und gelöste Nährstoffe sowie eine große Anzahl zu seiner Zersetzung bereiter Organismen schon in sich birgt und mit sich bringt, wenn er aufs Feld gebracht wird und untergepflügt wird, so bringt der untergebrachte Gründünger (Leguminosen) zunächst nur relativ wenige, ihm von Feldstaub usw. anhaftende Keime mit. Der Gründünger ist bei seiner Verrottung und weiteren Zersetzung in der Hauptsache alsdann auf die Keime angewiesen, welche der Ackerboden schon enthält und welche obendrein nach dem jeweiligen Kulturzustande desselben aus bald geringerem, bald größerem Nahrungsmangel, wenigstens zu einem immerhin beträchtlichem Teile, in Ruhe bezw. in einem, naturgemäß meist weit weniger fäulnis- und gärkräftigen physiologischen Zustande verharren. — In einem gut durchlüfteten organismenreichen Sandboden zersetzt sich die Gründüngungsmasse auffallend schneller als in einem schweren oder organismenarmen Boden. Leider geht in einem milden Herbste oder Frühjahre ein großer Teil von diesem Stickstoffe auf dem Sandboden durch Auswaschen des gebildeten Salpeters verloren. Auf einem schweren (besseren) Boden findet, wie Schneidewind zuerst zeigte, eine mehr allmähliche Lösung des Gründüngerstickstoffes statt. Es wird deshalb diese Düngung im ersten Jahre häufig eine weniger intensive Wirkung, dagegen eine bessere Nachwirkung zeigen als auf dem Sandboden. Auf letzterem muß die Unterpflügung im Frühjahre, auf besseren Böden im Herbste stattfinden. Es handelt sich aber auch darum, einer möglichst vorteilhaften Verrottung und weiteren Aufschließung der Grünmasse größere Beachtung zu schenken. Der Humus, welcher aus der Grünmasse neugebildet wurde, und der schon vorhandene Vorrat an Bodenhumus kommt für den Azotobakter als N-Sammler und zwar als natürliche ± konstante CO_2-Quelle in Betracht. Und diese Aufschließung des Humus ist eine der wichtigsten nächstgelegenen, aber auch der schwierigsten Aufgaben der mikrobiologischen Forschung der nächsten Zeit. Die Anfänge sind gemacht und bestehen in folgendem:

1) Organismenimpfung in einfacher Form d. h. mit sehr kleinen Stalldüngermengen ist gleich bei der Unterpflügung der Grünmasse vorzunehmen.

2) Gleichzeitige Zufuhr von kleinen Mengen von Kali und Phosphorsäure zur Förderung der Gär- und Fäulnisprozesse. Diese Stoffe sind ja für den Azotobakter auch recht wichtig.

3) In allen weniger tätigen schweren Böden kann eine erneuerte minimale Stallmistgabe als Impfstoff kurz vor der Bestellung zuweilen noch erheblichen Nutzen bringen, wenn es nämlich gilt, gerade den weiteren Abbau der N-haltigen Gründüngersubstanzen zu beschleunigen und für die anzubauende Frucht in möglichst vorteilhafte Bahnen zu lenken.

Matouschek (Wien).

Lemmermann, O., Die Whitneysche Theorie über das Wesen der Bodenfruchtbarkeit. (Mitt. d. Deutsch. Landw. Gesellsch. 1909. p. 739—742.)

Verf. tritt in der vorliegenden Arbeit der Whitneyschen Theorie entgegen, die in kurzen Worten etwa besagt: Die Ertragsabnahme ist auf im Boden vorhandene, der Vegetation schädliche Exkrete zurückzuführen, die durch die Brache zerstört werden können, weshalb die Brache bodenreinigend wirkt. Ebenso sollen nach Wihtney Düngemittel nicht als Nährstoffträger, sondern vielmehr als Bodenreiniger wirken.

Die Angabe Whitneys, verschiedene Bodenlösungen enthielten annähernd gleiche Mengen Nährstoffe und eine Ertragsannahme sei darum nicht auf Mangel an Nährstoffen zurückzuführen, sondern auf Überhandnahme giftiger Stoffe wird vom Verf. an Hand verschiedener Analysenresultate von Bodenlösungen bestritten. Daß die giftigen Stoffe im Boden eine Rolle spielen, ist eine bekannte Tatsache (Rebenmüdigkeit usw.), aber von Whitney ist deren Wirkung offenbar überschätzt worden.

Über „Bodenmüdigkeit“ teilt Verf. einen neuen Versuch mit. Auf dem Versuchsfeld in Dahlem wurden Gräser und Leguminosen in Parzellen angebaut und später alles umgepflügt und mit Senf bepflanzt. Der Senf wuchs ganz verschieden, man konnte die früheren Parzellen im Stande der Senfpflanzen erkennen. Die naheliegende Vermutung, es seien von den Gräsern entwicklungshemmende Stoffe im Boden erzeugt worden, bestätigte sich nicht, denn in Töpfen gezogene Senfpflanzen wuchsen gleich gut, ob sie mit dem Extrakt eines Bodens, in welchem zuvor Gräser gewachsen waren, oder ob sie mit gewöhnlichem Wasser begossen wurden. Die Erscheinung ist also nicht auf Ermüdungsstoffe im Boden zurückzuführen, sondern auf die verschiedene Beeinflussung der Nährstoff- und Wasserverhältnisse des Bodens durch die Vorfrucht.

Auch die Whitneysche Erklärung der Wirkungsweise der Düngemittel weist Verf. zurück. Die Düngung befördert das Wachstum der Bodenbakterien, was Verf. durch einige Zahlen beweist, die angeben, wieviel Bakterien- und Pilzkolonien in 1 g gedüngtem und ungedüngtem Boden gefunden wurden. Mit dem lebhaften Wachstum der Bodenbakterien finden im Boden natürlich auch die Umsetzungen lebhafter statt. Die Bodenreiniger sind also die Bakterien und nicht die Düngemittel. Auch die Beseitigung schädlicher, organischer Stoffe im Boden durch Zufuhr von Nitraten, eine Behauptung, die Schreiner und Reed aufgestellt haben, läßt sich einfacher durch die Zunahme der Bodenbakterien erklären, die nach Versuchen des Verf. unter solchen Bedingungen stattfindet. Den besten Einblick über die Tätigkeit im Boden unter dem Einflusse bestimmter Stoffe erhielt Verf. durch Messen der im Boden produzierten Kohlensäure. So wurden Salpeter und andere sauerstoffhaltige Salze verglichen, aber stets zeigte sich, daß keine wesentliche Kohlensäureproduktion stattfand und somit fehlen alle Unterlagen für die Annahme, daß die natürliche Selbstreinigung der Böden allein durch die Zufuhr künstlicher Düngemittel, ohne Mitwirkung der Bakterien, gesteigert werde, eine Annahme, die ebenso wie die Whitneysche überdies mit allen Grundgesetzen der Düngungslehre im Widerspruch stehen würde.

K. Müller (Augustenberg).

Bucholtz, F., Beiträge zur Kenntnis der ostbaltischen Flora. Teil 4. Verzeichnis der bisher für die Ostseeprovinzen Rußlands bekannt gewordenen Peronosporinae. (Korrespondenzbl. d. Naturforscher-Ver. Riga. Bd. 52. 1909. p. 161—172.)

Ein kritisches Verzeichnis, das nicht nur auf Literaturangaben, sondern auch auf fremden und eigenen Sammlungen basiert. Wichtig ist die Zusammenfassung der recht zerstreuten Literatur. Neu ist: Plasmopara Melampyri auf Melampyrum nemorosum in Livland.

Matouschek (Wien).

Lagerheim, G., Verzeichnis von parasitischen Pilzen aus Södermanland und Bohuslän. Gesammelt während der Exkursion der Svenska botaniska Föreningen im Sommer 1908 nebst Bemerkungen über Uredineen und Ustilagineen. (Svensk. botan. Tidskrift. Vol. 3. 1909. p. 18—40.)

Neu sind zwei Arten:

Chrysomyxa Ramischiae (auf lebenden Blättern von Pirola secunda; Vergleich mit der auf Pirola rotundifolia lebenden Art dieser Gattung) und Uromyces flectens (Microuromyces) auf frischen Blättern von Trifolium repens.

Neue Nährpflanzen:

Ribes alpinum für Gloeosporium curvatum Oudem. und Carex incurva für eine Form von Puccinia silvatica Schröt. Auf letztgenannter Carex-Art wurde bisher noch kein Pilz gefunden.

Kritische Bemerkungen:

Uredinopsis kann nur aufrecht gehalten werden, wenn man zweierlei Uredosporen findet; Hyalospora P. Magn. ist zu streichen. — Den giftigen Eigenschaften des Ustilago longissima (Sow.) Tull. in den Blättern von Glyceria aquatica zollt Verf. einen längeren Abschnitt. — Die Uromyces-Arten auf Trifolium sind einer Revision sehr bedürftig.

Außerdem wurden folgende seltenere Arten verzeichnet:

Melanotaenium cingens (Beck) P. Magn. (in Stengeln von Linaria vulgaris), Phragmidium tuberculatum Müll (auf Rosa canina), Puccinia Campanulae Carm. (auf Campanula rotundifolia), P. Pruni spinosae Perst. (Äcidien auf Anemona ranunculoides; die Art zerfällt sicher in einige gute Arten, worüber Verf. später berichten will), P. Sonchi Boh. (hat eine maritime-alpine Verbreitung), Uredinopsis filicina (Niessl) P. Magn. und Uromyces Trifolii repentis (Cast.) Liro.

Im ganzen werden 118 Spezies erwähnt — aus diversen Pilzfamilien —; stets sind kritische Bemerkungen eingesprengt.

Matouschek (Wien).

Keißler, Karl von, Beitrag zur Kenntnis der Pilzflora Dalmatiens. (Österr. bot. Zeitschr. Jg. 59. 1909. p. 275—279, 299—302.)

Es handelt sich namentlich um Flechtenparasiten.

Neu ist:

Tichothecium Latzelii (in thallo Collematis pulposi, Ragusa). — Neue Wirtspflanze: Hysterium angustatum A. et Schw. auf Cypressus sempervirens. — Laestadia aegyptiaca Keißl. (= Verucaria aegyptiaca Müll. Arg.), bisher aus Griechenland und Ägypten bekannt, fand sich auch auf dem Thallus von Biatorella fossarum (Duf.) bei Ragusa vor. — Macrophoma Oleandri Pass. tritt auch auf Zweigen von Nerium Oleander auf. — Synonymik und Nomenklatur: Arthropyrenia glebarum Arn. 1887 ist identisch mit Pharcidia conspurcans Wint. 1885; Pharcidia Gyrophorae Zopf muß wegen der zweizelligen braunen Sporen Tichothecium Gyrophorae (Zopf) Keißl. heißen; Ceriospora xantha Sacc. 1879 ist identisch mit C. Dubyi Nießl 1875; Nesolechia Halacsyi Steiner gehört zu dispersula Rehm, N. supersporsa Nießl als Varietät zu N. vitellinaria Nyl. Zu Diplodia sycina Mont. gehört auch die Varietät syconophila Sacc. und D. Molleriana Thüm.

Matouschek (Wien).

Ferdinandsen, C., and **Winge, O.,** Mycological Notes. II. (Botan. Tidsskr. Bd. 29. 1909. p. 305—316, with 5 fig.)

Verff. studieren die Entwicklung des Cladochytrium Myriophylli Rostr. auf Myriophyllum verticillatum L. genau.

Stictis Arctostaphylli Ferd. et Wge. muß der in Jütland auf Arctostaphylos uva ursi L., von Rehm Naemacyclus Penegalensis Rehm 1908 genannte Pilz heißen (ein Discomycet).

Von Pyrenomyceten werden erwähnt: Barya lichenophila n. sp. (ad thallum subputridum Cladoniae sub Calluna humi jacentem in calluneto prope Borris Jutlandiae), Fenestella subvestita n. sp. (ad ramos siccos corticatos Alni glutinosae L. prope Hafniam in palude), Gnomonia conformis (Berk. et Br. sub Sphaeria) Ferd. et Wge. comb. nova.

Bezüglich der Sphaeropsidaceae ist zu merken: Staganospora juncicola Rostr. und Diplodina juncicola (Rostr.) Lind. ist identisch mit Diplodina Junci Oud.

Es folgt zum Schlusse eine Liste von für die dänische Flora neuen Pilzen (Discomyceten, Pyrenomyceten und Fungi imperfecti).

Matouschek (Wien).

Boudier, E., Note sur une nouvelle espèce de Pseudophacidium. (Trans. Brit. Mycol. Soc. 1908. [1909.] p. 81, w. 1 plate.)

Pseudophacidium Smithianum n. sp. kommt auf Empetrum nigrum in Schottland vor und ähnelt der Sphaeropeziza empetri, doch hat es anders gestaltete Sporen und Paraphysen.

Matouschek (Wien).

Biffen, R. H., First record of two species of Laboulbeniaceae for Britain. (Trans. Brit. Mycol. Soc. 1908. [1909.] p. 83.)

Stigmatomyces purpureus Thax. lebt auf Scatella; Laboulbenia vulgaris Peyr. auf verschiedenen Pflanzen, besonders auf Bembidium. Thaxter revidierte diese Arten.

Matouschek (Wien).

Trinchieri, G., Nuovi micromiceti di piante ornamentali. Nota preliminare. (Rend. d. R. Accadem. d. sc. fis. e matem. di Napoli. 1909. Fasc. 3/9. 7 p.)

Im botanischen Garten zu Neapel wurden folgende neue Arten bemerkt:

Metasphaeria Aloës auf Aloë pliatilis;
Phoma aloicola auf Aloë brevifolia;
Phyllosticta Cavarae
Microdiplodia Anthurii
Gloeosporium anthuriophilum
} auf Anthurium crassinervium.

Matouschek (Wien).

Seaver, F. J. The Hypocreales of North-America. II. (Mycologia. Vol. I. 1909. p. 177—207, w. 13 plat.)

Nur die Creonectrieae werden in diesem II. Teile behandelt.

In Nordamerika findet Verf. 11 Gattungen, die hierher gehören. Es sind dies:

Sphaerostilbe (mit 4 Arten); Megalonectria Speg. (mit M. pseudotrichia [Schw.]); Allantonectria Earle mit A. Yuccae Earle; Sphaerodermatella n. gen. (mit Sp. Helleri [Earle] = Melanospora Helleri Earle); Creonectria n. g. (15 Arten mit Stroma); Macbridella n. g. (mit M. chaetostroma [Ell. et Macbr.] = N. chaetostroma und M. striispora [Ell. et Ev.] = N. striispora), etwa der Saccardoschen Untergattung Phaeonectria entsprechend; Gibberella Sacc. (mit G. pulicaris [Fr.]); Scoleconectria n. g. (6 Arten, umfassend die stromabesitzenden Ophionectria-Arten); Echinodothis Atk. mit E. tuberiformis [Berk. et R.] Atk.); Thyronectria Sacc. [= Pleonectria Sacc.] mit 5 Arten; Thyronectroidea n. g. mit Th. chrysogramma Ell. et Ev., Sporen gefärbt!).

Matouschek (Wien).

Anderson, J. P., Jowa Erysiphaceae. (Contrib. Bot. Dep. Jowa State Coll. of Agric. and Mech. Arts. Vol. 14. No. 35.)

Die Arbeit enthält eine übersichtliche Zusammenstellung der in Jowa vorkommenden Erysiphaceen. Nach einer kurzen allgemeinen Einleitung über die Biologie der Mehltaupilze folgt ein Bestimmungsschlüssel; die einzelnen Pilze werden mit sämtlichen Synonymen aufgezählt.

Sphaerotheca humuli kommt in Jowa nicht an Hopfen vor, sondern nur an Agrimonia hirsuta, Epilobium coloratum, Rhus glabra und Rosa arkansana. Viel verbreiteter ist die Varietät Sphaerotheca humuli fulginea, die an folgenden Pflanzen gefunden wurde: Bidens laevis, B. frondosa, B. involucrata, Erechitites hieracifolia, Leptandra virginica, Leptilon canadense, Prunella vulgaris, Sonchus oleraceus, Taraxacum taraxacum. Sphaerotheca pannosa ist bisher nur an Rosa blanda aufgetreten. Als Wirtspflanzen des amerikanischen Stachelbeermeltaus werden Ribes cynosbati, R. gracile und R. rotundifolium angegeben. Sphaerotheca phytoptophila tritt auf Celtis occidentalis auf.

Ferner wurden folgende Erisyphaceen in Jowa gefunden:

Podosphaera oxycanthae auf Crataegus coccinea, C. punctata, C. tomentosa, Prunus americana, P. avium, P. besseyi, P. cerasus, P. pumila, Sanguisorba canadensis; Podosphaera leucotricha auf Malus malus; Erysiphe polygoni auf: Anemone canadensis, A. virginiana, Astragalus carolinianus, Brassica nigra, Clematis virginiana, Falcata pitcheri, Geranium maculatum, Onagra biennis, Pisum sativum, Polygonum aviculare, P. erectum, P. ramosissimum, Ranunculus abortivus, Syndesman thalictroides, Thalictrum purpurascens; Erysiphe cichoracearum auf: Ambrosia artemisiaefolia, A. trifida, A. trifida integrifolia, A. psilostachya, Artemisia biennis, A. gnaphaloides, A. serrata, Aster cordifolius, A. laevis, A. sagittifolius, A. salicifolius, Carduus altissimus, C. discolor, Cosmos bipinnatus, Eupnatorium perfoliatum, E. purpureum, Galium circaezans, Helenium autumnale, Helianthus annuus, H. doronicoides, H. grosse-serratus, H. tuberosus, Hydrophyllum virginicum, Lappula virginica, Leptilon canadense, Parietaria pennsylvanica, Phlox divaricata, P. drummondii, P. procumbens, Plantago major, P. rugelii, Rudbeckia hirta, Solidago canadensis, S. rigida, S. serotina, S. serotina gigantea, Verbena bracteosa, V. hastata, V. stricta, V. urticifolia, Verbesina alternifolia, Vernonia fasciculata, V. noveboracensis; Erysiphe galeopsidis auf Scutellaria lateriflora, S. galericulata, Stachys palustris, Teucrium canadense; Erysiphe graminis auf Cinna arundinacea, Poa pratensis; Erysiphe taurica auf Heliopsis scabra; Microsphaera alni auf: Alnus rugosa, Carpinus caroliniana, Ceanothus americanus, Cornus candidissima, Corylus americana, Euonymons autopurpureus, Juglans regia, Lathyrus odoratus, L. palustris, Lonicera sullivantii, Menispermum canadense, Ostrya virginiana, Quercus macrocarpa, Q. robur, Q. rubra, Q. velutina, Syringa vulgaris, Ulmus americana, Viburnum lentago; Microsphaera alni vaccinii auf Catalpa catalpa, C. speciosa; Microsphaera alni extensa auf Quercus alba, Q. prinoides, Q. rubra; Microsphaera grossulariae auf Sambucus canadensis; M. diffusa auf Meibomia canadensis, M. sessilifolia, Symphoricarpus symphoricarpus; M. russelii auf Euphorbia corollata, E. marginata; Uncinula salicis auf: Populus deltoides, P. grandidentata, P. tremuloides, Salix amygdaloides, S. discolor, S. humilis; Uncinula necator auf: Parthenocissus quinquefolia, Vitis cordifolia, V. labrusca; U. circinata auf Acer saccharinum und A. saccharum; U. parvula auf Celtis occidentalis; U. macrospora auf Ulmus americana und U. racemosa; U. clintoni auf Tilia americana; U. geniculata auf Morus rubra; Phyllactinia corylea auf: Acer saccharum, Betula papyrifera, Cornus florida, C. stolonifera, Corylus americana, Crataegus coccinea, C. tomentosa, Celastrus scandens, Fraxinus lanceolata, Meibomia canadense, M. grandiflora, Ostrya virginiana, Quercus palustris, Q. rubra, Q. velutina, Ulmus americana, U. racemosa, Xanthoxylum americanum; Phyllactinia corylea tomentosa auf Quercus velutina.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Cotton, A. D., Notes on marine Pyrenomycetes. (Trans. Brit. Mycol. Soc. 1908. [1909.] p, 92—96.)

1) Leptosphaeria Chondri (Rostr.) Rosenv. wurde 1893 von Church auf Ascophyllum bemerkt und Mycosphaerella Ascophylli genannt. Sicher greift der Pilz ganz junge Pflanzen an, die Art der Infektion konnte aber nicht ermittelt werden. Der Pilz ist auf Ascophyllum gemein und wurde aus England, Frankreich, Schweden und Deutschland nachgewiesen.

2) Unterschied des Pilzes gegenüber anderen marinen Pyrenomyceten; ferner eine sehr gute Literaturzusammenstellung über diesen Gegenstand.

Matouschek (Wien).

Foëx, E., Note sur Oidiopsis taurica (Lév.) Salmon. (Ann. Ecole nat. Agricult. Montpellier. Nouv. sér. T. 8. 1909. 12 pp. 5 pl.)

Der Pilz entwickelt um so reicheres Mycel, je stärker die Wirtspflanze behaart ist, daher tritt er auf Onobrychis sativa seltener auf als bei Mercurialis tomentosa; recht häufig ist er bei Phlomis Herba-venti (hier auch mit Perithecien). Das in den Blättern lebende Mycel sendet in die Zellen des Mesophylls Haustorien und entwickelt Conidiophoren (einfache oder verzweigte), welche durch die Spaltöffnungen nach außen wachsen. Die Oberhaut wird stets von diesem Myzelium verschont.

Matouschek (Wien).

Kurssanow, L., Zur Sexualität der Rostpilze. (Zeitschr. f. Bot. Bd. 2. 1910. p. 81—93, mit 1 Tafel.)

Zwischen den Angaben von Blackman und Christman, den Entdeckern der Sexualität bei Rostpilzen, bestehen erhebliche Abweichungen. Nach Blackman wandert der Kern aus einer vegetativen Zelle in eine anders gestaltete fertile Zelle (Oogamie), während nach Christman zwei völlig gleich gestaltete Zellen kopulieren.

Olive nimmt eine vermittelnde Stellung zwischen Blackman und Christman ein, er gibt an, daß zwei fertile, aber in Größe verschiedene Zellen miteinander verschmelzen. Bei der Konjugation soll entweder ein großes Loch entstehen, durch welches die ganzen Protoplasten hindurchschlüpfen und miteinander verschmelzen, oder es bildet sich nur ein kleines Loch, das nur dem Kern der kleinen Zelle den Durchtritt in die größere Zelle gestattet.

Um die Angaben Olives zu bestätigen, untersucht Verf. Puccinia peckiana Howe, eine ähnliche Form, wie sie auch Christman zu seinen Untersuchungen vorlag. Das Material wurde mit Merkels Flüssigkeit fixiert und die Mikrotomschnitte mit Gentianaviolett und Orange in Nelkenöl gefärbt.

Die Spermogonien entstehen durch ein keilartig vom Blattinnern gegen die Epidermis drückendes Hyphengeflecht, das eine kleine, warzenförmige Wölbung der Epidermis verursacht, die schließlich aufreißt. Die Spermatien können dann austreten.

Die Caeoma (Aecidien)-Anlage erfolgt auf der Blattunterseite. Unter der Epidermis liegen wirre Hyphenfäden, die an ihrem Ende pallisadenähnliche senkrecht zur Blattfläche gestellte, großkernige Zellen abschnüren. Der genaue Zusammenhang dieser großen Zellen mit dem feinen Hyphengewirr ist nicht festzustellen. Alle diese pallisadenartigen Zellen teilen sich nacheinander in einen oberen (sterilen) und einen unteren (fertilen) Teil. Die fertilen

Zellen konjugieren nun paarweise, indem durch Auflösung der Zwischenwände ein großes Loch entsteht. Die sterilen Zellen fallen bald darauf ab.

Im Gegensatz zu Olive aber übereinstimmend mit Christman konnte Verf. nirgends einen Unterschied zwischen den fertilen Zellen erkennen, denn alle besaßen am Ende eine sterile Zelle, nicht wie Olive angibt nur ein Teil (=die weiblichen); auch waren sie alle in der Größe genau gleich. Das seltene Auftreten der sterilen Zelle am Ende der fertilen, auch nach der Befruchtung, faßt Verf. nur als Zufälligkeit auf. Ebenso legt er dem Überwandern der Kerne von einer vegetativen Zelle in eine benachbarte, gleich Christman, keinen besonderen Wert zu; er faßt diese Erscheinung als ein Kunstprodukt auf, hervorgerufen durch die Fixierungsflüssigkeit.

Aus jeder der zweikernigen, fertilen Zellen entstehen eine Reihe von Aecidiosporen auf die schon bekannte Weise, die Verf. kurz skizziert: Die zwei Kerne einer Zelle teilen sich gleichzeitig. Es entstehen so 4 Kerne. Die Zelle teilt sich in Sporenmutterzelle und basale Zelle. Diese teilt sich ebenso weiter, nach oben in Sporenmutterzelle, nach unten in basale Zelle usw. Jede Sporenmutterzelle teilt sich weiterhin in Aecidiospore und Zwischenzelle.

In der Schlußbetrachtung glaubt Verf. die sterilen Zellen, die am Ende der fertilen in den Aecidienlagern gebildet werden, nicht als Trichogyne deuten zu dürfen, weil sie bei allen Zellen auftreten und weil sie oft auch ganz fehlen. Er hält sie für bloße „Puffer zwischen den fertilen Zellen und der Epidermis.“ K. Müller (Augustenberg).

Rouppert, Casimir, Revision du genre Sphaerosoma, (Bull. de l'Acad. des sciences de Cracovie, classe math.-natur. 1909. p. 75.—95, avec 1 pl.)

Kritisches Studium der Gattung Sphaerosoma (Klotzsch). Der Bestimmungsschlüssel lautet:

A. Tulasnia subg. nov. Sporen bräunlich, Rezeptakulum sitzend . . . . .
B. Eusphaerosoma subg. nov. Sporen hyalin . . . . . Sph. ostiolatum Tul. 1851.
  1) Sporen genetzt, Rezeptaculum gestielt . . . . . Sph. fuscescens (Klotzsch 1839).
  2) Sporen mit länglichen Punkten, Rezeptaculum gestielt . . . Sph. echinulatum Seav. 1905.
  3) Sporen mit gekrümmten Strichen, Rezeptaculum sitzend . . . . Sph. Janczewskianum Roupp. 1908.

Die Arten werden mit einander verglichen, die Diagnosen sind lateinisch verfaßt. Die Synonyma der Gattungen und Arten sind genau verzeichnet. Die Literatur ist reichlich zusammengetragen. Die Tafel und die Textfiguren machen uns mit dem Habitus und den Details hinlänglich bekannt.

Matouschek (Wien).

Hariot et **Patouillard, N.,** Une nouvelle espèce de Sphaerophragmium: S. Chevallieri. (Bull. Soc. mycolog. France. T. 25. 1909. p. 108—110.)

Sphaerophragmium Chevallieri n. sp. tritt auf einer Anonazee (Monodora?) in Westafrika (Chari) auf. Seine Unterschiede gegenüber S. Acaciae P. Magn. und S. Dalbergiae Diet. werden besprochen. Matouschek (Wien).

Molliard, M., Le cycle de développement du Crucibulum vulgare Tul. et de quelques Champignons supérieurs obtenus en cultures pures. (Bull. de la soc. botan. de France. T. 56. 1909. p. 91—96.)

Verf. konnte die Entwicklung dreier Pilze in der Kultur verfolgen: Crucibulum vulgare Tul., Hydnum Auriscalpinum L. und Dasyscypha virginea. Beim ersten Pilze ging er von Kulturen aus, welche zwar keine Sporen, wohl aber Sporididen zeigten; auf halbverfaultem Holze bildeten sich nach 2½ Jahren unter Glasglocken Fruchtkörper. Sehr schöne vollständig entwickelte erhielt er beim Kultivieren des Pilzes auf grobem Zeuge, das aus Phormium erzeugt war; der Pilz konnte das Lignin der Fasern selbsttätig verdauen. — Beim 2. Pilze ging er von den Basidiosporen aus, beim 3. von Ascosporen.

Matouschek (Wien).

Beauverie, J., Charactères distinctifs de l'appareil végétatif du Merulius lacrymans (le champignon des maisons). (Compt. Rend. Soc. biol. Paris. T. 64. 1909. p. 840—842.)

Die cytologischen und morphologischen Studien des Verf. zeigen deutlich, daß es leider ganz unmöglich ist, an vegetativen Bestandteilen den Merulius lacrymans zu erkennen. Verwechslungen mit Poria vaporaria, die ebenso gefährlich ist wie der Hausschwamm, mit Corticium puteanum und Lenzites sepiaria sind unvermeidlich. Sind Fruchtkörper vorhanden, so verhält es sich natürlich ganz anders.

Matouschek (Wien).

Hone, D. S., Two Basidiomycetes new to Minnesota: Exobasidium mycetophilum and Cantharellus retirugus. (Minnesota bot. Stud. Vol. 4. 1909. p. 61—64, pl. 11—13.)

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika sind beide Pilze sehr selten. Die Tafeln enthalten ausgezeichnete Bilder derselben.

Matouschek (Wien).

Tuzson, J., Monographie der fossilen Pflanzenreste der Balatonseegegend. (Resultate der wiss. Erforschung des Balatonsees. Bd. 1. Teil 1. Pal. Anh. Budapest 1909. 63 pp., m. 2 Taf.)

Uns interessiert hier nur die eine Angabe (p. 56): In einem tertiären Holze, das aus den Schotterschichten der bei Várpalota liegenden Weingärten von Pét (Komitat Veszprém) stammt, fand Verf. in den Gefäßen wohlerhaltene Pilzfäden und Bakterien, welche sehr gut erhalten sind. Letztere gelangten sicher erst, nachdem das Holz unter Wasser geriet, in das Gewebe. Die nähere Bestimmung derselben ist natürlich unmöglich. Matouschek (Wien).

Wilcox, E. M., and **Stone, R. E.**, Directions for the control of Nebraska plant diseases. (Excerpt fr. XXII Ann. Rep. of the Nebraska Agric. Exper. Stat. 1909.)

Die Verff. bringen in der vorliegenden Arbeit eine übersichtliche Zusammenstellung der wichtigsten Krankheiten der Kulturpflanzen und der Bekämpfungsmittel. In der Einleitung wird die Zusammensetzung der gebräuchlichsten Pflanzenschutzmittel angegeben: Kupferkarbonatammoniakbrühe, Bordeauxbrühe, Schwefelkalkbrühe und Schwefelkalium. Von Schädlingen der Kulturpflanzen werden folgende genannt:

Auf Weizen: Puccinia graminis tritici, P. rubigo-vera tritici, Ustilago tritici, Tilletia tritici; auf Gerste: Puccinia graminis hordei, P. rubigo-vera simplex, Ustilago hordei,

U. nuda; auf Hafer: Puccinia graminis avenae, P. coronata, Ustilago laevis, U. avenae; auf Roggen: Claviceps purpurea, Puccinia rubigo-vera secalis; auf Mais: Diplodia zeae, Puccinia sorghi, Ustilago zeae; auf Sorghum vulgare: Sphacelotheca reiliana, S. sorghi; auf Zuckerrübe: Cercospora beticola, Bacterium teutlium; auf Kartoffel: Fusarium oxysporum, Alternaria solani, Phytophthora infestans, Oospora scabies, Bacillus solanacearum, Eisenfleckigkeit; auf Gurke: Colletotrichum lagenarium, Peronoplasmopara cubensis; auf Salat: Sclerotinia libertiana; auf Zwiebel: Urocystis cepulae; auf Erbse: Ascochyta pisi, Erysiphe communis; auf Phaseolus vulgaris: Colletotrichum lindemuthianum; auf Luzerne: Pseudopeziza medicaginis, Cuscuta arvensis, C. epithymum, C. indecora, C. planiflora, C. racemosa chileana; auf Brassica oleracea: Pseudomonas campestris; auf Wein: Guignardia bidwellii; auf Apfel: Glomerella rufomaculans, Sphaeropsis malorum, Bacillus amylovorus, Leptothyrium pomi, Gymnosporangium juniperi-virginianae, Venturia inaequalis, Phyllachora pomigena, Kropfmaserbildung; auf Birne: Bacillus amylovorus, Venturia pirina; auf Pflaume: Sclerotinia fructigena, Cylindrosporium padi; auf Kirsche: Plowrightia morbosa, Sclerotinia fructigena, Cylindrosporium padi; auf Pfirsich: Sclerotinia fructigena, Exoascus deformans, Cladosporium carpophilum; auf Stachelbeere: Sphaerotheca mors uvae; auf Erdbeere: Sphaerella fragariae; auf Himbeere: Gloeosporium venetum, Gymnoconia interstitialis; auf Rose: Actinonema rosae, Sphaerotheca humuli, S. pannosa; auf Nelke: Sporotrichum poae, Uromyces caryophyllinus.

Besonders wertvoll ist die Arbeit durch zahlreiche Literaturangaben.

Riehm (Gr. Lichterfelde).

Heald, F. D., A species of Discosia on living bullpine seedlings. (Mycologia. Vol. 1. 1909. p. 215—217, w. 1 plat.)

Discosia Pini n. sp. tritt in Nebraska auf lebenden Keimpflanzen von Pinus ponderosa auf. Der Schaden, den sie wohl hervorbringen, wird aber nicht spezifiziert. Matouschek (Wien).

Rikli, M., Die Arve in der Schweiz. Ein Beitrag zur Waldgeschichte und Waldwirtschaft der Schweizer Alpen. (Neue Denkschrift. d. Schweizer. Naturforsch. Gesellsch. Bd. 46, Bd. 40. 455 pp. m. 2 Karten, 19 Spezialkarten, 9 Taf. Zürich 1909.)

Uns interessiert hier nur der Abschnitt: Schädigungen und Feinde der Arve in diesem Prachtwerke. Wir können da unterscheiden:

1) Schädigungen durch Naturkräfte. Die junge Arve ist gegen Frostwirkung ziemlich empfindlich. Der Schnee wird schädigend durch sein Gewicht und behindert den Zutritt der Luft, so daß die unter ihm begrabenen Pflanzen ersticken. Der Wind erzeugt Kipplage, Wipfelbruch, Baumwurf; Eisstaubgebläse entrindet Stämme und Astwerk und zerstäubt die Rinde. In Lawinenzügen entstehen öfters durch frühzeitiges Abbrechen des Hauptgipfels und durch krummholzartige Entwicklung des Astwerkes Pseudolegarven. Murgänge wirken sehr schädlich. Die Trockenheit des Bodens bedingt eine wesentliche Beeinträchtigung der jährlichen Zuwachsverhältnisse; sie ist namentlich den jungen Pflanzen recht schädlich. In Pflanzenschulen haben die Pflänzchen viel zu leiden dadurch, daß frisch umgebrochener Boden von bindig-lehmiger Beschaffenheit ausapert.

2) Schädigungen durch Organismen und zwar durch den Menschen (direkte und indirekte, z. B. Holzfrevel, Schädigungen durch Nüßchensammler,

Schaden durch die Weidetiere). Durch Vertebraten: Sciurus Nucifraga, Garrulus sind eifrige Vertilger von Arvennüßchen. Tetrao beißt Knospen ab; Verbiß erzeugt Cervus. In Pflanzschulen verzehren oft Nüßchen Mus silvaticus, Passer und sonderbarerweise auch Canis vulpes und Mustela martes. Durch Insekten: Es werden genannt 7 Käfer, 3 Kleinschmetterlinge, 3 Hautflügler, 3 Halbflügler. Die Schäden werden genau angegeben und der Verfasser hatte Gelegenheit die Arbeit von C. Keller „Die tierischen Feinde der Arve“ im Manuskript zu benützen. Durch Pflanzen: Von den Discomyzeten beschreibt Verf. 3 Arten, von den Pyrenomyceten 4, von den Uredineen 1, von den Polyporeen 2, von den Fungi imperfecti 2. Außer diesen verzeichnet P. A. Saccardo noch 19 andere, die aber keine Parasiten sind, weil sie nur auf abgestorbenen Teilen der Arve vorkommen. H. C. Schellenberg unterstützte den Autor sehr. Der verheerendste Pilz ist Sophodermium Pinastri (Schrad.) (erzeugt die Gelbsucht und Schüttekrankheit). Trametes Pini erzeugt eine Art Stockrotfäule im Holze. Fusoma parasiticum v. Tub. bringt eine Keimlingskrankheit hervor. Hexenbesen wurden nur einmal beobachtet. Matouschek (Wien).

Lindinger, Leonhard, Ein neuer Orchideen-Schädling, Leucodiaspis cockerelli (de Charm.) Green. (Jahrb. d. Hamb. Wissenschaftl. Anstalten. Bd. 25. Beih. 3. p. 1—4, m. 1 Taf.)

In einer Hamburger Orchideengärtnerei fand Verf. 1908 mehrere Pflanzen von Vanda kimballiana Rchb. stark befallen von der oben genannten Art, die ein schneeweißes Schild hat und bisher in den europäischen Gewächshäusern noch nicht beobachtet worden war. Nur das Grundgewebe wurde ausgesogen, ein Eindringen der Saugborsten des Insekts in die weichen Bestandteile der Gefäßbündel wurde nicht beobachtet. Der wirksame Schutz des erwachsenen Weibchens durch die kapselartige Exuvie des 2. Stadiums läßt vermuten, daß chemische Bekämpfungsmittel kaum durchgreifend wirken werden. Am sichersten dürfte gründliches Abwaschen helfen. Der Schädling wird sehr genau beschrieben, die Biologie, Verbreitung und Nährpflanzen und systematische Stellung erläutert. Er tritt nur auf Monokotylen auf. Matouschek (Wien).

Bubák, Fr., Eine neue Ustilaginee der Mohrenhirse. (Zeitschr. f. d. Landw. Versuchsw. in Österreich. Jg. 13. 1910. p. 53.)

Die Mohrenhirse wird von einigen Ustilagineen befallen, von denen die weitverbreitetste Ustilago Sorghi (Link) Pap ist. Seltener sind U. Reiliana Kühn, U. cruenta Kühn und Sorosporium Ehrenbergii Kühn. Verf. sammelte nun im Jahre 1907 zwei verschiedene Brandpilze auf der Mohrenhirse und zwar Ustilago Sorghi Link im Obst- und Gemüsegarten der kgl. landwirtschaftlichen Station in Sadovo in Bulgarien und eine neue Art am Versuchsfelde derselben Station. Verf. nennt den neuen Pilz Ustilago bulgarica Bubák n. sp. Die Sporenmasse ist grünlich-braun, nur in den Fruchtknoten entwickelt, die in längliche, die Spelzen weit überragende, gewöhnlich gebogene, kurze Hörnchen verwandelt sind; ihre Oberfläche ist grubig-furchig, von grauer Epidermis bedeckt, später hie und da nackt, sehr wenig stäubend. Die Sporen sind hellolivenbraun, kuglich, messen 5,5—9,5 μ im Durchmesser oder sind eiförmig, 7,9—9,5 μ lang, 5,5—7,5 μ breit, mit dünner, (zirka 0,5 μ) glatter Membran.

Der neue Pilz befällt fast alle Fruchtknoten der infizierten Pflanzen und ist am nächsten mit U. cruenta Kühn verwandt, von ihm aber doch genügend verschieden, wie Verf. des näheren angibt. Ustilago Sorghi (Link) unterscheidet sich von der neuen Art sofort durch glatte Brandbeutel, die von einer braunen, dicken Oberhaut umschlossen sind, durch die braune Sporenmasse, kleinere und dickwandigere Sporen, die nur 5,5—7,5 μ breit sind. U. Reiliana Kühn besitzt stachelige Sporen und außerdem werden bei derselben ganze Infloreszenzen in große Beulen umgewandelt. Der Pilz dürfte nach Bulgarien mit fremden Samen eingeschleppt worden sein.

Stift (Wien).

Wurth, Th., Een nieuwe voedsterplant van Helopeltis-Korte Mededeel. (Alg. Proefst. Salatiga. No. 11. 1907 overgedruckt int de Cultuurgids. 3. afler. 9. jaarg.)

Die Capside Helopeltis ist bekanntlich für Chinarinden-, Kakao- und Teebäume auf Java sehr gefährlich. Verf. konnte sie auf vielen anderen Baumarten und auch auf krautigen Pflanzen nachweisen. —

Auf Lombok, Capsicum fastigiatum, die in Kakao-Anpflanzungen mitunter auch gepflanzt wird, fand Verf. auch Helopeltis antonii, und zwar namentlich dort, wo Kakao stark befallen war.

Matouschek (Wien).

Patwardhan, G. B., Lucerne dodder. (The Agric. Journ. of India. Agric. Res. Inst. Pusa. Vol. 4. Part. 4. 1909. p. 357.)

Cuscuta chinensis tritt im Bezirk Bombay sehr stark an Luzernen auf. Zur Verhütung der Krankheit werden die bekannten Mittel, Verwendung gesunden Saatgutes usw., empfohlen. Verf. konnte Cuscuta chinensis auf folgenden Pflanzen nachweisen:

Euphorbia neriifolia, Bridelia retusa, Terminalia tomentosa, Acacia arabica, Eugenia jambolana, Solanum melongena und Andropogon annulatus.

Riehm (Gr. Lichterfelde).

Hayunga, Die Kohlhernie und ihre Bekämpfung. (Mitt. d. Deutsch. Landw. Gesellsch. 1909. p. 677—678.)

Durch einen Aufsatz von Wagner über Kohlhernie veranlaßt (vgl. das Referat darüber S. 311 d. Bd.), gibt der Gärtnereibesitzer Hayunga in Ostfriesland nun auch seine Erfahrungen über diese Krankheit bekannt.

Auch er ist gleich Wagner der Ansicht, daß richtiger Fruchtwechsel und richtige Düngung die Hauptvorbeugungsmittel gegen die Kohlhernie sind. Beim Fruchtwechsel muß man darauf Bedacht nehmen, daß keine Frucht gewählt wird, die reichlich Kruziferen als Unkräuter aufkommen läßt, wie z. B. Ackersenf, Hederich, weil diese Pflanzen unter der Krankheit leiden und somit einen Nährboden für den Pilz abgeben.

Dem Kalken schreibt Verf. keine große Wirkung im Kampf gegen die Plasmodiophora zu. Viel größer sollen die Erfolge bei Kainitgaben sein, wovon 2000 kg auf 1 ha im Frühjahr gestreut werden. Ferner werden die Kohlfelder vom Verf. mit echtem Peruguano (Füllhornmarke) gedüngt (7 Proz. N und 10 Proz. P_2O_5), wovon 9 dz auf 1 ha neben 3—4 dz $(NH_4)_2 SO_4$ kommen.

Als weiteres wirksames Mittel sieht Verf. die Behandlung des Ackerbodens an, der nicht austrocknen und verkrusten darf und darum immer oberflächlich gelockert werden muß. Der „Schlick“ in den Marschen der Nordseeküste hat die Eigenschaft, die Kohlhernie nicht aufkommen zu lassen,

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

trotz unausgesetzten Kohlbaues. Versuche des Verf. lehren, daß in solchen Böden die Kohlhernie ausbleibt oder unterdrückt wird, wenn man z. B. kranke Pflanzen in Schlick verpflanzt. Darum findet Verf. auch, man möge dieser Eigenschaft des Schlickes Interesse zuwenden, weil man auf diesem Wege vielleicht zu einem Bekämpfungsmittel gegen den gefürchteten Pilz kommen könnte. K. Müller (Augustenberg).

Anonymus, Black scab. (The Gardeners Chron. Vol. 46. 1909. p. 314).

Eine kurze Notiz über die Verbreitung des Kartoffelkrebses in England. Die Krankheit tritt besonders stark auf den Feldern mit gehäuftem Kartoffelbau auf; bei Fruchtwechsel zeigt sie sich in geringerem Umfange.

Riehm (Gr. Lichterfelde).

Anonymus, Importation of potatoes into the Transvaal. (The Gardeners Chron. Vol. 46. 1909. p. 169.)

In Transvaal ist die Einfuhr von Kartoffeln nur gestattet, wenn amtlich bescheinigt wird, daß in dem Ursprungsort kein Kartoffelkrebs vorhanden ist. Man hofft durch strenge Durchführung dieser Maßnahmen die Einschleppung der genannten Kartoffelkrankheit zu verhindern.

Riehm (Gr. Lichterfelde).

Percival, John, New facts concerning warty disease of potato. (The Gardeners Chron. Bd. 46. 1909. p. 79.)

Verf. spricht in einer vorläufigen Mitteilung die Vermutung aus, daß der Erreger des Kartoffelkrebses, Chrysophlyctis endobiotica, sehr nahe verwandt mit Synchytrium ist. Inzwischen hat er in einer ausführlicheren Arbeit (vgl. Abt. II. Bd. 25 ds. Zeitschr. p. 440) die Belege für seine Ansicht gebracht und ist zu dem Schluß gekommen, daß der Chrysophlyctis endobiotica genannte Pilz zur Gattung Synchytrium gehört und daher Synchytrium endobioticum heißen müsse. Riehm (Gr. Lichterfelde).

Köck, G., Unsere gegenwärtigen Kenntnisse über die Blattrollkrankheit der Kartoffel. (Monatsh. f. Landwirtsch. Bd. 2. 1909. p. 379.)

Die Frage nach dem Wesen der Blattrollkrankheit ist bis jetzt noch nicht einwandfrei beantwortet. Während Sorauer die Blattrollkrankheit auf eine nicht näher bekannte Störung der enzymatischen Tätigkeit zurückführt, glaubt Appel ebenso wie Berthold und Reinke und Smith und Swingle, daß die Blattrollkrankheit auf Pilze der Gattung Fusarium und Verticillium zurückzuführen ist, daß diese Pilze in den neu angelegten Knollen Ernährungsstörungen hervorrufen und daß aus diesen Knollen ebenfalls blattrollkranke Pflanzen erwachsen, auch ohne daß in ihnen ein Pilz nachweisbar ist. Spieckermann unterscheidet eine Pilzkrankheit und eine davon unabhängige pilzfreie Blattrollkrankheit. Störmer endlich glaubt Bakterien als Erreger der Blattrollkrankheit ansehen zu müssen.

Zur Klärung der Frage sind auch in Österreich zahlreiche Versuche angestellt. Verf. hat Infektionsversuche mit Fusarium solani, F. Schachtii, F. oxysporum und Verticillien gemacht, indem er teils Knollen in Konidienaufschwemmungen der genannten Pilze eintauchte, teils Konidien in die Stengel impfte. Keine der Versuchsreihen ergab ein klares Bild; es zeigte sich nämlich, daß ein Teil der geimpften Pflanzen

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

gesund blieb, während andererseits ein Teil der unbehandelten Pflanzen erkrankte.

Daß die Blattrollkrankheit erblich ist, und eine Verminderung der Ernte zur Folge hat, kann Verf. auf Grund seiner Anbauversuche bestätigen. Die Ernte von blattrollkranken Stöcken war geringer als die von gesunden Stauden. Ein Nachbau solcher Knollen von kranken Stöcken ergab kümmerliche Pflanzen, die nur eine halbe Ernte lieferten. Riehm (Gr. Lichterfelde).

Reitmair, O., Die Blattrollkrankheit der Kartoffel. (Zeitschr. f. d. Landwirtschaftl. Versuchswes. in Österreich. Jg. 13. 1910. p. 48.)

Bei dem Umstande, daß die Blattrollkrankheit unter Umständen einen bedrohlichen Charakter annehmen kann und durch die Saatknollen vererbt wird, bedeutet sie für den Kartoffelbau eine viel größere Gefahr, als alle anderen bisher bekannt gewordenen Kartoffelkrankheiten. Da es ein einfaches Kriterium zur Erkennung der Blattrollkrankheit durch Untersuchung der Knollen noch nicht gibt, so erscheint es daher um so wichtiger, ihre Entwicklungsbedingungen und womöglich auch die Ursachen der Erkrankung kennen zu lernen, um darauf gestützt, Schutzmaßregeln einführen zu können. Als Ergänzung des seinerzeit von Appel sehr präzise und zutreffend gegebenen Krankheitsbildes fügt Verf. folgende ergänzende Beobachtungen hinzu: Bei einer vegetierenden rein blattrollkranken Pflanze befinden sich alle Organe der Pflanze in einem relativ frischen Zustande, so daß also bei keinem Organ ein vorzeitiges Absterben stattfindet. Werden blattrollkranke Pflanzen auch von bakteriösen Stengelerkrankungen heimgesucht, dann hat man kein reines Bild der Blattrollkrankheit mehr vor Augen. Derartig erkrankte Pflanzen lassen sich auch — hauptsächlich im späteren Entwicklungsstadium — viel schwerer aus dem Boden ziehen, als blattrollkranke Pflanzen und zwar aus dem Grunde, weil die Wurzeln dieser Pflanzen kümmerlicher entwickelt sind. Gerade das Verkümmern der primär aus den Augenknospen entwickelten Wurzeln, sowie der Stengeltriebe gehört zu den typischen Erscheinungen der Blattrollkrankheit, und zwar schon im Mai und Juni, wenn erst im September oder Oktober irgend ein anderes sicheres Symptom der Blattrollkrankheit, wie das Rollen der Blätter mit Verfärbung, aber ohne Welken, oder das auffallende Zurückbleiben der Knollenbildung hinzutritt. Nach Verf. bisherigen Beobachtungen erscheint es sehr wahrscheinlich, daß Veränderungen der Gewebe in den Wurzeln bei blattrollkranken Pflanzen regelmäßig eintreten, während ein gleiches bei den oberirdischen Organen nicht so häufig der Fall ist. Die histologischen Veränderungen in den Leitungsbahnen der Wurzeln und Stengeln stehen aber möglicherweise mit dem Rollen der Blätter in einem kausalen Zusammenhange und es wäre zuerst nicht unwichtig, bei weiteren Forschungen das Augenmerk diesem Umstande zuzuwenden. Die Nachkommen notorisch schwer blattrollkranker Pflanzen zeigten bei Beobachtungen im Juni und Juli 1909 stricknadeldünne, bräunlichgelbe und vielfach mit wenigen Verzweigungen gekrümmte Wurzeln, während Nachkommen gesunder Pflanzen derselben Sorte saftigere, hellere und dickere Wurzeln mit reichlichen Verzweigungen aufwiesen. Bei den ersten Gruppen zeigten sich in späteren Entwicklungsstadien bei günstigen Kulturbedingungen aus dem Kaulom neue Wurzeln, die sich rasch entwickelten und eine ganz respektable Knollenernte lieferten. Es scheint, daß sich die Kartoffelpflanze dadurch mit Erfolg zu wehren sucht und dann eine wesentliche Milderung der Erkrankung oder Schwächung eintritt. Diese Erscheinung würde für die Möglichkeit einer schließlich eintretenden vollkommenen Gesundung der Nachkommen oder eine Ausheilung sprechen. Nach diesen Verhältnissen erscheint es als wünschenswert, daß bei den weiteren Studien über die Blattrollkrankheit, neben den mykologischen Arbeiten auch der systematischen Beobachtung der morphologischen und anatomischen Veränderung aller Organe der Kartoffelpflanze unter wechselnden äußeren Einflüssen besondere Beachtung geschenkt wird.

Stift (Wien.)

Schmidt, Ernst Willy, Kontroversen zur Blattrollkrankheit der Kartoffel. (Deutsche landwirtsch. Presse. Bd. 36. 1909. p. 1051.)

Verf. gibt in einem kurzen Aufsatz einen Überblick über die bekannten Einwände, die man bisher gegen die parasitäre Erklärung der Blattrollkrankheit erhoben hat. Sechs „Argumente“ führt Verf. gegen die Pilztheorie ins Feld. Erstens wird darauf hingewiesen, daß bisher Infektionsversuche noch nicht gelungen sind. Die Versuche, die Berthold und Reinke mit Verticillium alboatrum und Appel mit Fusarium gemacht haben, sind allerdings nur insofern gelungen, als das Mycel von der Impfstelle aus sich in den Gefäßen ausbreitete. Über den Zusammenhang des Pilzes mit dem Krankheitsbild geben die Versuche keine Aufklärung, weil sich auch bei den nichtgeimpften Kartoffelpflanzen an den Blättern die Krankheitserscheinung zeigte. Ein abschließendes Urteil wird man erst fällen können, wenn eindeutige, umfangreiche Versuche vorliegen.

Das zweite „Argument“ lautet: „Falls ein solcher Versuch (Infektionsversuch) gelänge, wäre er nur beweiskräftig, wenn sowohl die Kartoffel selbst, wie auch die betreffenden Pilze beide in absoluten Reinkulturen aufeinander zur Einwirkung gelangen würden; nebst den entsprechenden Kontrollversuchen.“ Ist das ein Argument gegen die Pilztheorie?

Die übrigen vier Argumente lassen sich in die beiden zusammenfassen, daß es blattrollkranke Pflanzen gibt, in denen kein Mycel nachweisbar ist und daß andererseits in Kartoffelpflanzen, die ihrem habituellen Bild nach vollkommen gesund waren, bisweilen Pilze gefunden werden. Eine Erklärung dieser auffallenden, der Pilztheorie anscheinend widersprechenden Tatsachen, haben bereits Berthold und Reinke zu geben versucht. Sie unterscheiden zwei verschiedene Stadien der Krankheit, eines, in welchem der Pilz in den Gefäßen auftritt und ein zweites, in welchem die Krankheitserscheinung zwar noch vorhanden ist, ohne daß der Pilz noch nachzuweisen wäre. Auch Appel erklärt das erste Stadium der Krankheit als direkte Folge der Pilzinfektion, während er in dem zweiten Stadium eine durch den Pilz hervorgerufene Störung der Ernährungsfunktionen sieht. In den verpilzten Pflanzen werden Giftstoffe vom Pilz oder von der Pflanze gebildet; diese gehen auch in die neugebildeten Knollen über und bewirken, daß die nachgebauten Pflanzen blattrollkrank werden auch ohne daß sie den Parasiten beherbergen. Berthold und Reinke haben den Beweis für ihre Theorie nicht erbracht. Appel hat bisher auch noch keine experimentellen Belege für seine Ansicht gegeben; erst wenn die Versuche Appels veröffentlicht sind, wird man sich ein Urteil darüber erlauben können. Jedenfalls läßt sich die Appelsche Erklärung nicht von der Hand weisen.

Wenn Verf. es „wirklich nicht vorstellbar findet“, daß „solch relativ geringe Pilzmassen diese enorme Wirkung haben sollten“, so ist dazu zu bemerken, daß man in sehr vielen Pflanzen recht erhebliche Mengen von Mycel

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

finden kann. Daß diese Mycelstränge zusammengeballt etwa wie ein Wattebausch die Gefäße verstopfen, ist nicht, wie Verf. meint, die „gängige Anschauung“; man stellt sich vielmehr im allgemeinen vor, daß das Mycel durch Stoffwechselprodukte auf die Kartoffelpflanze einwirkt.

Verf. glaubt, daß das in Kartoffelpflanzen gefundene Mycel in keinem Zusammenhang mit der Blattrollkrankheit steht; das Vorkommen von Mycel in Pflanzen sei vielmehr eine verbreitete Erscheinung. Um diese Behauptung zu stützen, veröffentlicht Verf. — dieser Teil der Arbeit enthält neue Tatsachen — die Versuchsergebnisse eines seiner Kollegen, Krause, der gefunden hat, daß in den verschiedensten Pflanzen (Gallinsoga parviflora, Helianthus annuus, Lupinus angustifolius u. a. m.) Pilzmycel vorkommt. Diese interessanten Versuche Krauses können erst nach ihrer Veröffentlichung eingehend gewürdigt werden.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Laubert, R., Plötzliches Absterben mehrjähriger Zweige an Roßkastanien. (Aus der Natur. Bd. 5. 1909. p. 499).

Im April, Mai oder Juni sterben oft ganze Äste der Roßkastanie plötzlich ab. Die Ursache dieser Erscheinung ist ein Befall durch Nectria cinnabarina. Der Pilz ist bekanntlich ein Wundparasit; an den Kastanien findet er häufig Gelegenheit schädlich aufzutreten, weil diese Bäume im Herbst durch Steine oder Stöcke, die nach den Früchten geschleudert werden, leicht verletzt werden. Riehm (Gr. Lichterfelde).

Henry, E., La maladie des Châtaigniers aux Etats-Unis et en Europe. (Bull. soc. sc. Nancy. Sér. 3. T. 9. 1909. p. 72—82.)

In Nordamerika leidet der edle Kastanienbaum stark durch Diaporthe parasitica, in Europa nicht. Auf dem europäischen Festlande leidet der Baum durch den sog. schwarzen Fuß (pied noir), dessen Ursache sicher in den schlechten Eigenschaften des Bodens zu suchen ist. Ordentliche Düngung, verbunden mit Lüftung, nützt sehr viel.

Matouschek (Wien).

Löwe, Die große Birkenblattwespe, Cimbex variabilis. (Prakt. Bt. f. Pflanzenschutz u. Pflanzenbau. Jg. 7. 1909. Heft 12.)

Morphologische und biologische Notizen über die als Schädling an Salix, Betula und Populaarten auftretende Larve von Cimbex variabilis. Schaffnit (Bromberg).

Anonymus, Cucumber und melon canker. (The Gardeners Chron. Vol. 46. 1909. p. 186.)

Durch Mycosphaerella citrullina wird eine Melonenkrankheit hervorgerufen, die sich im frühzeitigen Welken der Blätter und Gummiausscheidungen an den Stengeln äußert. Nach Massee können durch denselben Pilz auch Tomaten infiziert werden; auch Infektionsversuche mit Gurken führten zu einer Erkrankung der infizierten Pflanzen. Häufiges Spritzen mit Bordeauxbrühe wird als Bekämpfungsmittel empfohlen.

Riehm (Gr. Lichterfelde).

Schorstein, Josef, Das sommergefällte Holz. (Österr. Forst- u. Jagdzeitg. 1909. No. 92. p. 1, m. 1 Textfig.)

Im Mai 1909 wurden Holzstücke von Fichte und Tanne 6 Tage nach der Fällung mit Sporen von Merulius lacrymans bei Verwendung von gekochtem Quellwasser besät. Am 26. September desselben Jahres sah Verf. die eingetretene Keimung der Sporen. Er glaubt nach den Versuchen Göpperts vor 25 Jahren, daß letzterer eine wirkliche Hausschwammkeimung auf Holz vor sich hatte. — Allerdings sind noch Parallelversuche nötig, um zu sehen, wie die genannten Bäume bei Herbstfällung reagieren und ob die im Mai gefällten Hölzer auch dann noch Keimungen bewirken, wenn sie vor der Sporenaussaat lufttrocken gemacht und erst unmittelbar vor dem Versuche durch Eintauchung befeuchtet werden. Solche Versuche mit demselben Sporenmaterial werden auch erweisen müssen, ob der Standort der Bäume und die hierdurch bedingte Holzqualität oder die Fällungszeit oder gar bloß der Wassergehalt für die Keimung entscheidend war. Es scheint, daß die alte verspottete Regel: „daß Bauholz nur im Herbste zu fällen sei", zurecht bestehe, da im Herbste das Holz für das Keimen der Sporen ungünstige Stoffe enthalten dürfte. Matouschek (Wien).

Schulze, Joh., Über die Einwirkung der Lichtstrahlen von 280 μ Wellenlänge auf Pflanzenzellen. (Beihefte z. botan. Centralbl. Bd. 25. Abt. I. 1909. p. 30—80, m. 2 Tafeln.)

Uns interessiert nur hier die Einwirkung des genannten Lichtes auf die Keimung der Sporen von Mucor stolonifer und das Wachstum der Hyphen. Es wirkt hemmend. Die Mycelfäden sind empfindlicher gegen das Licht als die Sporen. Werden die wachsenden Hyphen bis zur völligen Sistierung bestrahlt, so hört ihr Wachstum ganz auf. Bei kürzeren Bestrahlungszeiten machen sich sehr starke Nachwirkungen bemerkbar. — Eine Schädigung durch die Bestrahlung tritt sofort auf. Das Wachstum der Hyphen wird aber oft erst längere Zeit nach der Bestrahlung ganz eingestellt. Nicht bis zur Sistierung bestrahlt nehmen die Hyphen das Wachstum nach einer Zeit des Stillstandes wieder auf. — Weitere Untersuchungen über die Einwirkung des genannten Lichtes auf Pilze und Bakterien wären sehr interessant, da bekanntlich als Untersuchungsobjekte zumeist Tiere verwendet wurden. Matouschek (Wien).

Pacottet, Le coup de pouce. (Rev. Vitic. T. 32. 1909. p. 57—60.)

Die unter dem Namen „coup de pouce" bekannte Krankheit der Beeren der Weintraube wird durch die starke Sonnenwärme verursacht, wie sie nach regnerischen und kühlen Tagen auftritt. In Treibhäusern tritt diese Fleckenkrankheit am häufigsten auf. Mikroben und Schimmelpilze treten von außen in die Beeren ein und verursachen dann Fäule derselben.

Matouschek (Wien).

Bach, Michael, und **Borgas, Ludwig,** Studien und Lesefrüchte aus dem Buche der Natur. 5. Aufl. Bd. 4. 8⁰. I—VIII und 336 p. Cöln (Bachem) 1909. Broschiert 3,50 *M*.

Recht anschaulich und sachgemäß beschäftigen sich die Verff. in diesem Bande mit einer Anzahl von tierischen Schädlingen: Meligethes aeneus (Rapsglanzkäfer), Zabrus gibbus (Getreide-Laufkäfer), Koloradokäfer, Pflanzenläuse, Reblaus, Borken- und Bastkäfer, Nematus ventricosus (Stachelbeerblattwespe). Die Schilderungen befassen sich nicht nur mit den Tieren an und für sich, sondern bringen eine Menge biologischer Daten, statistische Mitteilungen über den verursachten Schaden und Mittel zur Vertilgung der Schädlinge. Insbesondere ist der Abschnitt über: Geschichtliches über die Reblaus lesenswert. Matouschek (Wien).

Carpenter, George H., Injurious insects and other animals observed in Ireland during the year 1907. (The econom. Proceedings of the Royal Dublin Society. Vol. 1. 1908. Part 15. p. 559—588, m. 5 Taf. u. vielen Textabbild.)

Die im Jahre 1907 in Irland beobachteten Insektenschädlinge werden namhaft gemacht; einige sind hier bisher noch nicht bemerkt worden. Die schönen Photographien zeigen uns Varietäten der Getreidemotte Apamea didyma, Tabaksämlinge durch Drahtwürmer beschädigt und manche seltenere oder leicht zu verwechselnde Schädlinge.

Matouschek (Wien).

Neue Literatur,

zusammengestellt von

Prof. Dr. Otto Hamann,

Oberbibliothekar der Kgl. Bibliothek in Berlin.

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zu Pflanzen.

Krankheitserregende Bakterien und Parasiten. Pflanzenschutz.

Appel, Otto, Einige Krankheiten und Schädigungen des Wintergetreides. (Zeitschr. d. Landw.-Kammer f. d. H. Braunschweig. Jg. 78. 1909. No. 30. p. 377—378.)

Beauverie, J., Sur une maladie des pêchers dans la vallée du Rhône. Lyon (Godemard) 1909. 8 p.

Bernard, Ch., Observation sur le thé. (Bull. Dép. Agr. Idn. Néerland. 1909. 148 p. 4 Taf.)

Connold, E T., Plant Galls of Great Britain. London (Adlard & Son) 1909. 8°.

Ducomet, V., Le dépérissement des bois de chêne-liège en Gascogne. (Bull. Off. Rens. agr. 7. 1908. p. 288—299.)

Fiori, A., Una nuova malattia delle quercie. (Bull. Soc. Tosc. Ortic. T. 33. 1909. p. 266—268.)

van Hall, C. J. J, en **Drost, A. W.,** De krullotenziekte der cacaoboomen in Suriname, haar oorzaak en haar bestrijding. (Bull. Dep. Landb. Suriname 1909. 71 p. 8°. 17 Taf.)

Horne, W. T., The bud rot and some other coconut troubles in Cuba. (Estac. Centr. Agron. Cuba Bull. 1909. p. 1—43. 15 Taf.)

Klebahn, H., Krankheiten des Flieders. Berlin (Bornträger) 1910. VI. 75 p. 45 Fig. 4 ℳ.

Massee, G., Coffee diseases of the New World. (Bull. Misc. inf. R. bot. Garden Kew. 1909. p. 337—341.)

Metcalf, H., and **Collins, J. F.,** Present status of the Chestnut Bark disease (caused by Diaporthe parasitica Murr.) Washington 1909. 10 p. 1 Taf. 8 . (Bull. Dep. Agr.) 1,50 ℳ.

New York State Museum. Museum bulletin No. 134. 24th Report of the State Entomologist on injurious and other insects of the State of New York 1908. Albany 1909. 159 p. 17 Taf.

Pettis, C. R., The white pine blister rust. (Forest. Quart. 7. 1909. p. 231—237.)

Pratt, H. C., Lepidopterous pest of Coconuts, Brachartona catoxantha Hamps. (Zygaenidae). Kuala Lumpur (Bull. Dep. Agr. Fed. Malay St.) 1909. 6 p. 8 . 1 ℳ.

Saunders, W., Insects injurious to fruits. 2. edition. Philadelphia 1909. 336 p. 440 Fig. 8°. 11 ℳ.

Smith, J. B., The most important insects infesting Shade Trees and how to treat them (Insects injurious to Shade Trees, summary). Trenton 1909. 16 p. 3 Taf. u. 5 Fig. 8°. 2 ℳ.

Stämpfli, Ruth, Untersuchungen über die Deformationen, welche bei einigen Pflanzen durch Uredineen hervorgerufen werden. (Hedwigia. Bd. 49. 1910. Heft 4/5. p. 230—267. 27 Fig.)

Trinchieri, G., L'oidio della quercia nell Orto botanico di Napoli. (Bull. Ort. bot. Univ. Napoli. Anno 2. 1909. 5 p.)

Wachtl, F. A., Aufzählung der auf einigen Formen von Quercus pedunculata Ehrh. auftretenden Cynipiden-Gallen. (Centralbl. Ges. Forstwesen. Jg. 35. 1909. p. 59—60.

Witches broom of Cacao, Colletotrichum luxificum V. Hall et Drost. (Kew Bull. 1909. p. 223—224.)

Entwicklungshemmung und Vernichtung der Bakterien und Parasiten.

Andés, Louis Edgar, Die Vertilgung von Ungeziefer und Unkraut. Wien (Hartleben). XIII, 327 p. 8°. 16 Fig. 5 ℳ.

Appel, Otto, Theorie und Praxis der Bekämpfung von Ustilago tritici und Ustilago nuda. (Ber. d. Deutschen bot. Ges. Jg. 27. 1910. Heft 10. p. 606—610.)

Maisonneuve, P., Moreau, L., et Vinet, E., La lutte contre la Cochylis (études et expériences faites en Anjou en 1909). (Rev. de viticulture. Année 17. 1910. No. 839. p. 32—38.)

Meißner, Die Anwendung des Schwefels im Weinbau. (Der Weinbau. Jg. 9. 1910. No. 1. p. 12—13.)

Schwangart, Neuere Bekämpfungsverfahren gegen den Heu- und Sauerwurm und ihre Verwendbarkeit in der Praxis. (Der Weinbau. Jg. 9. 1910. No. 1. p. 13—15.)

Inhalt.

Referate.

Ackermann, D., Ein Fäulnisversuch mit lysinfreiem Eiweiß, p. 678.

Anderson, J. P., Jowa Erysiphaceae, p. 689.

Anonymus, Black scab, p. 697.

Anonymus, Cucumber und melon canker, p. 700.

Anonymus, Importation of potatoes into the Transvaal, p. 697.

Bach, A., Zur Theorie der Oxydasewirkung. I. Mangan und eisenfreie Oxydasen, p. 679.

—, Zur Theorie der Oxydasewirkung. II. Einfluß der Metallsalze auf die weitere Umwandlung der Produkte der Oxydation, p. 679.

Bach, Michael und **Borgas, Ludwig** Studien und Lesefrüchte aus dem Buche der Natur, p. 701.

Beauverie, J., Charactères distinctifs de l'appareil végétatif du Merulius lacrymans (le champignon des maisons), p. 693.

Biffen, R. H., First record of two species of Laboulbeniaceae for Britain, p. 689.

Boudier, E., Note sur une nouvelle espèce de Pseudophacidium, p. 689.

Bubák, Fr., Eine neue Ustilaginee der Mohrenhirse, p. 695.

Bucholtz, F., Beiträge zur Kenntnis der ostbaltischen Flora. Teil 4. Verzeichnis der bisher für die Ostseeprovinzen Rußlands bekannt gewordenen Peronosporinae, p. 687.

Carpenter, George H., Injurious insects and other animals observed in Ireland during the year 1907, p. 702.

Conradi, H., Zur Pathogenese der Fleischvergiftung, p. 681.

Cotton, A. D., Notes on marine Pyrenomycetes, p. 691.

Dox, Arthur W., The intercellular enzymes of lower fungi, especially those of Penicillium Camemberti, p. 675.

Ferdinandsen, C. and **Winge, O.,** Mycological Notes. II., p. 688.

Ferguson, M. and **Fred, E. B.,** Denitrification: The effect of fresh and well-rotted manure on plant growth, p. 682.

Foëx, E., Note sur Oidiopsis taurica (Lév.) Salmon, p. 691.

Frégonneau, K., Weisen die in verschiedenen Substraten gefundenen Proteusbakterien biologische Unterschiede auf und welche? p. 673.

Hariot et **Patouillard, N.,** Une nouvelle espèce de Sphaerophragmium: S. Chevallieri, p. 692.

Hayunga, Die Kohlhernie und ihre Bekämpfung, p. 696.

Heald, F. D., A species of Discosia on living bull pine seedlings, p. 694.

Hedin, G. G., Weiteres über die Kinetik der Enzymwirkungen, p. 675.

Heinze, B., Über die Salpeterbildung im Boden, p. 683.

—, Über die Verrottung und weitere Aufschließung des Gründüngers unter Mitwirkung von Mikroorganismen, p. 685.

Heinze, Berthold, Humusbildung und Humuszersetzung im Ackerboden, p. 682.

Henry, E., La maladie des Châtaigniers aux Etats-Unis et en Europe, p. 700.

Higuchi, Shigiji, Zur Kenntnis des Fibrinenzyms der Placenta, p. 678.

Hone, D. S., Two Basidiomycetes new to Minnesota: Exobasidium mycetophilum and Cantharellus retirugus, p. 693.

Hudson, C. S. und **Paine, H. S.,** Die Hydrolyse des Salicin durch das Enzym Emulsin, p. 678.

Keißler, Karl von, Beitrag zur Kenntnis der Pilzflora Dalmatiens, p. 688.

Kiesel, A., Über das Verhalten des Asparagins bei Autolyse von Pflanzen, p. 675.
Klein, E., Report on the nature of „Black spots" on chilled beef, p. 681.
Knoll, Fritz, Untersuchungen über Längenwachstum und Geotropismus der Fruchtkörperstiele von Coprinus stiriacus, p. 674.
Kominami, K., Biologisch-physiologische Untersuchungen über Schimmelpilze, p. 673.
Köck, G., Unsere gegenwärtigen Kenntnisse über die Blattrollkrankheit der Kartoffel, p. 697.
Kurssanow, L., Zur Sexualität der Rostpilze, p. 691.
Lafont, A., Sur la présence d'un parasite de la classe des Flagellés dans le latex d'Euphorbia pillifera, p. 681.
Lagerheim, G., Verzeichnis von parasitischen Pilzen aus Södermanland und Bohuslän, p. 687.
Laubert, R., Plötzliches Absterben mehrjähriger Zweige an Roßkastanien, p. 700.
Lebedew A. v. Versuche zur Aufklärung des zellenfreien Gärungsprozesses mit Hilfe des Ultrafilters, p. 680.
Lemmermann, O., Die Whitneysche Theorie über das Wesen der Bodenfruchtbarkeit, p. 686.
Lindinger, Leonhard, Ein neuer Orchideen-Schädling, Leucodiaspis cockerelli (de Charm.) Green, p. 695.
Löb, Walther und **Higuchi, Shigiji,** Zur Kenntnis der Placentaenzyme, p. 678.
Löwe, Die große Birkenblattwespe, Cimbex variabilis, p. 700.
Mandel, J. A., Über die Spaltungsprodukte des Nucleoproteïds der Milchdrüse, p. 677.
Molliard, M., Le cycle de développement du Crucibulum vulgare Tul. et de quelques Champignons supérieurs obtenus en cultures pures, p. 692.
Pacottet, Le coup de pouce, p. 701.
Patwardhan, G. B., Lucerne dodder, p. 696.
Percival, John, New facts concerning warty disease of potato, p. 697.
Petersen, H. E., Studir over Ferkvands-Phykomyceten. p. 673.
Pozerski, E., Des ferments solubles contenus dans les macérations de muqueuse digestive de la roussette, p. 678.
Reinitzer, Friedrich, Über die Enzyme des Akaziengummis und einiger anderer Gummiarten, p. 676.
—, Erwiderung betreffend die Enzyme des Akaziengummis. p. 676.
Reitmair, O., Die Blattrollkrankheit der Kartoffel, p. 698.
Rikli, M., Die Arve in der Schweiz. Ein Beitrag zur Waldgeschichte und Waldwirtschaft der Schweizer Alpen, p. 694.
Rouppert, Casimir, Revision du genre Sphaerosoma, p. 692.
Schmidt, Ernst Willy, Kontroversen zur Blattrollkrankheit der Kartoffel, p. 699.
Schorstein, Josef, Das sommergefällte Holz, p. 700.
Schulze, Joh., Über die Einwirkung der Lichtstrahlen von 280 μ Wellenlänge auf Pflanzenzellen, p. 701.
Seaver, F. J., The Hypocreales of North-America. II. p. 689.
Takahashi, T., A preliminary note on the varieties of Aspergillus Oryzae, p. 674.
Terroine, Emile F., Zur Kenntnis der Fettspaltung durch Pankreassaft, p. 677.
Trinchieri, G., Nuovi micromiceti di piante ornamentali. Nota preliminare, p. 689.
Tuzson, J., Monographie der fossilen Pflanzenreste der Balatonseegegend, p. 693.
Wilcox, E. M. and **Stone, R. E.,** Directions for the control of Nebraska plant diseases, p. 693.
Wilson, H. Maclean, Mackey-Akeroyd apparatus for the purification of dyewaters, p. 681.
—, —, Waite's apparatus for the purification of polluted waters, p. 681.
Wurth, Th., Een nieuwe voedsterplant van Helopeltis, p. 696.
Yeda, K., Anwendung der Milchsäure oder Milchsäurebakterien auf die Sakébereitung, p. 680.
Zoffmann, Die Säuerung von Milch und Rahm während des Sommers, p. 681.

Neue Literatur, p. 702.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klischees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena einzusenden.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

Abgeschlossen am 30. März 1910.

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 26. No. 26.

Inhaltsverzeichnis.

I. Verzeichnis der in Band 26 enthaltenen Arbeiten.

Ackermann, D., Ein Fäulnisversuch mit lysinfreiem Eiweiß. 678
Aldrich, J. M., The fruit-infesting forms of the dipterous genus Rhagoletis, with one new species. 485
Allemann, O. s. Burri, R.
Andaházy, Sz., Eine eigentümliche Form von Pinus Strobus (L). 490
Anderson, J. P., Jowa Erysiphaceae. 689
Anonymus, A new tomato disease. (Septoria Lycopersici var. europaea Briosi et Cavane.) 115
Anonymus, Bacterium lactis acidi and its sources. 253
Anonymus, Black scab. 697
—, Cucumber und melon canker. 700
—, Importation of potatoes into the Transvaal. 697
Apparate und Transportwagen zur Verwertung und Beseitigung von Tierkadavern und Schlachthofkonfiskaten. Prüfungsbericht, erstattet von Fränkel, Fischer, Stutzer, Thiesing, Vibrans und Hoffmann. 506
Appel, O., Einiges über die Blattrollkrankheit der Kartoffel. 116
— Theorie und Praxis der Bekämpfung von Ustilago tritici und Ustilago nuda. 572
Arthur, J. C., A search for rusts in Colorado. 283
Aso, K., On manuring with dicyandiamid. 459
Atkins, K. N. s. Renshaw, R.
Atkinson, Geo. F., Some problems in the evolution of the lower fungi. 450

Bach, A., Zur Theorie der Oxydasewirkung. I. Mangan- und eisenfreie Oxydasen. 679
Bach, Michael und **Borgas, Ludwig,** Studien und Lesefrüchte aus dem Buche der Natur. 701
Baer, W. s. Escherich, K.
Bagros, M. s. Grimbert, L.
Bamberger, Max und **Landsiedl, Anton,** Zur Kenntnis des Polyporus rutilans (P.) Fries. 474
Banker, H. J., A new fungus of the swamp cedar. 287
Barnas, B., Gibt es einen Unterschied zwischen der Mutterkornkrankheit (Claviceps purpurea Tul.) der wild vorkommenden und der kultivierten Gramineen? 475
Bartetzko, H., Untersuchungen über das Erfrieren von Schimmelpilzen. 494
Barthel, Chr., Obligat anaërobe Bakterien in Milch und Molkereiprodukten. (Orig.) 1
Bataille, Frédéric, Miscellanées mycologiques. 103
Baudisch, Fr., Schnecke und Nonne. 136
Bayer, Em., Hemipterocecidie zemé Českych (Die Hemiptero-Cecidien der tschechischen Länder.) 140
Baylиß, J. S., The biology of Polystictus versicolor Fr. 303
Beauverie, J., Charactères distinctifs de l'appareil végétatif du Merulius lacrymans (le champignon des maisons). 693
Beck, R., Die Insekten- und Pilzkalamitäten im Walde. Historische, wirtschaftliche und forstpolitische Betrachtungen. 126
Bergey, Preservatives in food materials. 498
Bernard, N., L'évolution dans la symbiose. Les Orchidées et leurs champignons commensaux. 570
—, Remarques sur l'immunité chez les plantes. 306
Bertrand, G. und **Ducháček, Fr.,** Über die Einwirkung des Bacillus bulgaricus auf verschiedene Zuckerarten. 256
Beseler, Der Kampf gegen das Unkraut. 311
Bierberg, W., Die biologisch-ökologische Theorie der Gärung. (Orig.) 187
Biffen, R. H., First record of two species of Laboulbeniaceae for Britain. 689
Billiard, G., Note sur une Bactérie productive de couleur verte. 451
Blobel, E. s. Löhnis, F.
Bloch s. Rümker, v.
Bode, G., Die Entwicklung der technischen Desinfektion. 59
Börner, Karl, Über Chermesiden. V. Die Zucht des Reblaus-Wintereies in Deutschland. 484
—, Über Chermesiden. VI. Cholodkovskya, Aphrastasia und Gillettea. 567
—, Über Chermesiden. VII. Cnaphalodes lapponicus (Chol.) 567
Bois, D. et **Gerber, C.,** Quelques maladies parasitaires du Cannellier de Ceylon. 482
Borgas, Ludwig s. Bach, Michael.
Bormann s. Rümker, v.

Boudier, E., Note sur une nouvelle espèce de Pseudophacidium. 689

Bourdot, H. et **Galzin, A.,** Hyménomycètes de France I. Héterobasidiés. 474

Bowers, E. H. s. **Pethybridge, G. H.**

Brandes, Die Erntemilbe und ihr Saugrüssel. 132

Brandl, Johann, Blattrollkrankheit oder Bakterienringfäule. 116

Bredemann, Gustav, Kritische Notiz. (Orig.) 236

Bretschneider, Artur, Eisenvitriol in fester Form zur Bekämpfung des Hederichs und Ackersenfs. 149

—, Die Schorfkrankheit unserer Obstbäume. 480

Brick, IX. Bericht über die Tätigkeit der Abteilung für Pflanzenschutz des Hamburger Staatsinstituts für die Zeit vom 1. Juli 1906 bis zum 30. Juni 1907. 315

Briem, H., Notiz zum Kapitel „Schoßrüben“. 479

Brinkmann, Über eine neue Gattung in der Familie der Thelephoreen. 110

Brodie, Wm., Galls found in the vicinity of Toronto, 486

—, Lepidopterous galls collected in the vicinity of Toronto. 141

Brooks, C., The fruit spot of apples. 297

Brown, C. W. s. **Rahn, Otto.**

Brown, Percy E. s. **Lipman, Jacob G.**

Bubák, Fr., Eine neue Krankheit der Luzerne in Österreich. 301

—, Eine neue Ustilaginee der Mohrenhirse. 695

Bucholtz, F., Beiträge zur Kenntnis der ostbaltischen Flora. Teil 4. Verzeichnis der bisher für die Ostseeprovinzen Rußlands bekannt gewordenen Peronosporinae. 687

Burgeff, H., Die Wurzelpilze der Orchideen, ihre Kultur und ihr Leben in der Pflanze. 98

Burri, R. und **Allemann, O.,** Chemisch-biologische Untersuchungen über schleimbildende Milchsäurebakterien. 253

Burri, R. und **Staub, W.,** Monilia nigra als Ursache eines Falles von Schwarzfleckigkeit bei Emmentalerkäse. 96

Butler, E. J., The mulberry disease caused by Coryneum Mori Nom. in Kashmir, with notes on other mulberry diseases. 481

Capus, J. et **Feytaud, J.,** Les traitements insecticides contre les chenilles fileuses des arbres fruitiers. 503

Carpenter, George H., Injurious insects and other animals observed in Ireland during the year 1907. 702

Carpentier, L., Observations sur trois Curculionides parasites des galles du Saule. 486

Charpentier, P. G., Les microbes. 449

Chifflot, M., Sur la castration thelygène chez Zea Mays L. var. tunicata, produite par Ustilago Maydis (D. C.) Corda. 476

Chittenden, J. F., A disease of Cinerarias. 297

—, Appleleafspot. 297

Chuard, E., Les traitements arsénicaux et l'arsénic dans les vins. 75

Clautriau, G., Sur les Bactéries lumineuses. 81

Clinton, G. P., Report of the Botanist for 1907. 509

Cockerell, T. D. A., A new Coccid of the genus Eriococcus. 487

Cockerell, T. D. A. and **Rohwer, S. A.,** A new gall making Coccid on Atriplex. 487

Col, M., Sur le Lathraea clandestina L., parasite de la vigne dans la Loire inférieure. 302

Coleman, Leslie C., The ring disease of potatoes. 118

Colin, Henri, Recherches sur la nutrition du Botrytis cinerea. 276

—, Sur le rougissement des rameaux de Salicornia fructicosa. 299

Conradi, H., Zur Pathogenese der Fleischvergiftung. 681

Cortesi, Fabricio, Osservazioni teratologiche. 491

Cotton, A. D., Notes on marine Pyrenomycetes. 691

Cruchet, Paul, Contribution à l'étude de la flore cryptogamique du canton du Tessin. 467

Cuboni, G., Relazione sulle malattie delle piante studiate durante il biennio 1906—1907 nella R. Stazione di Patologia vegetale di Roma. 280

Czapek, Friedrich, Zur Kenntnis der Stoffwechsel-Anpassungen bei Bakterien: Saccharophobie und Saccharophilie. 82

D'Almeida, Verissimo J., Oidio dos carvalhos. 106

Dam, W. van, Enzym-chemische Studien über die Edamerkäsereifung. (Orig.) 189

Dandeno, J. B., Winter stage of Sclerotinia fructigena. 107

Dangeard, P. A., Note sur deux Bactériacées vertes. 81

—, Note sur la structure d'une Bactériacée, le Chromatium Okenii. 241

Dehnicke, J. s. **Schönfeld, F.**

Delbrück, M., Die Wirkung von Sauerstoff auf ruhende Hefe. 59

Deleano, N. T., Eine neue Methode zur Reinigung der Peroxydase. 247

—, Zur Kenntnis der Desassimilation bei den Pflanzen. 461

Demolon, A. s. **Kayser, E.**

Dreißigste **Denkschrift,** betreffend die Bekämpfung der Reblauskrankheit 1907 und 1908, soweit bis Ende November 1908 Material dazu vorgelegen hat. 146

Dickel, K., Die Hausschwammfrage vom juristischen Standpunkte. 278

Dittrich, Einfluß parasitischer Pilze auf die Gestalt der Wirtspflanze. 283

Doane, R. W. and **Hadden, Evelyn,** Coccidae from the Society Islands. 489

Docters van Leeuwen-Reijnvaan, J. und **W.,** Einige Gallen aus Java. 136

Docters van Leeuwen, W., Een mijtgal op Cinnamomum ceylanicum Breyn. 292

Doebelt, H., Beiträge zur Kenntnis eines pigmentbildenden Penicilliums. 275

Dop, P. et **Gautié, A.,** Manuel de technique botanique. Histologie et microbie végétales. 495

Dox, Arthur W., The intercellular enzymes of lower fungi, especially those of Penicillium Camemberti. 675

Dubard, Marcel, Sur l'immunité du Coffea congensis var. Chaloti Pierre à l'Hemileia vastatrix. 111

Duboys, Ch., Un Oïdium du Chêne en 1907 298

Ducháček, Fr. s. **Bertrand, G.**

Ducomet, V., Recherches sur quelques maladies des plantes cultivées. 102

Eckstein, Karl, Tierarten, welche sowohl für die Landwirtschaft als auch für die Forstwirtschaft in Betracht kommen und Vereinbarungen zum Schutz oder zur Bekämpfung derselben. 125

—, Die Bekämpfung des Pissodes notatus Fabr. 150

Edgerton, C. W., The perfect stage of the cotton anthracose. 113

Ehrenberg s. a. **Rümker, v.**

Ehrenberg, Die Heranziehung der Kohlenstoffbestimmung zur Feststellung der Stickstoffsammlung im Boden. 496

Eichinger, A., Zur Kenntnis einiger Schalenpilze der Kartoffel. 120

Ellbrecht, G. von, Über Pasteurisierung von abgerahmter Milch, Buttermilch und Molken, und den Zustand, in welchem diese Produkte in Dänemark an die Lieferanten zurückgesandt werden. 305

Ellis, David, A contribution to our knowledge of the threadbacteria (II.) (Orig.) 321

—, Outlines of bacteriology (technical and agricultural). 449

Engelke, C., Eine seltene Pyrenomycetenart 108

Eriksson, J., Der Apfelmeltau und seine Bekämpfung. 146

Eriksson, J., Die verschiedene Empfänglichkeit der Stachelbeersorten im Kampfe gegen den amerikanischen Stachelbeermeltau. 110

—, Der Stachelbeermeltau. 110

—, Les maladies des plantes cultivées. Que faire pour les combattre? 464

—, Neue Studien über die Spezialisierung der grasbewohnenden Kronenrostarten. 283

Ernst, A. und **Schmid, E.,** Embryosackentwicklung und Befruchtung bei Rafflesia Patma Bl. 570

Escherich, K., Ameisen und Pflanzen. Eine kritische Studie mit besonderer Berücksichtigung der forstlichen Seite. 486

Escherich, K. und **Baer, W.,** Tharandter zoologische Miszellen. 125

Evans, J. B. Pole, The Cincinnati milk show. 255

—, The Citrus fruit-rot, caused by Penicillium digitatum (Fr.) Sacc. 115

—, Coffee rust. 111

Eyferth, B., Einfachste Lebensformen des Tier- und Pflanzenreiches. 444

Faber, F. C. v., Die Krankheiten und Parasiten des Kakaobaumes. 111

Faes, H., Le mildiou en 1908. 298

—, L'Orobanche „Lathraea squamaria", parasite de la vigne. 302

Fankhauser, Eine Kiefernspinner-Invasion im Mittel-Wallis. 475

Farlow, W. G., Notes on Fungi. I. 103

Fawcett, H. S. s. a. **Rolfs, P. H.**

Fawcett, H. S., Fungi parasitic upon Aleyrodes citri. 480

—, Scaly back of Citrus. 115

Feilitzen, Hjalmar, Neue Impfversuche zu blauen Lupinen auf neukultiviertem Hochmoorboden mit Nitrobakterine, Nitragin und Impferde. (Orig.). 345

Fendler und **Stüber,** Über das Desinfektionsmittel „Autan" und seine chemische Wertbestimmung. 505

Ferraris, T., Osservazioni micologiche su specie del gruppo Hyphales (Hyphomycetes). 106

Ferdinandsen, C. and **Winge, O.,** Mycological Notes. II. 688

—, —, Phycomyceteae, Ustilagineae, Uredineae, Discomyceteae, Pyrenomyceteae et Fungi imperfecti apud C. Raunkiaer, fungi from the Danish West Indies collected 1905—1906. 107

Ferguson, M. and **Fred, E. B.,** Denitrifikation: The effect of fresh and well-rotted manure on plant growth. 682

Fermi, Claudio, Sur la présence des enzymes dans le sol, dans les eaux et dans les poussières. (Orig.). 330

Feytaud, J. s. **Capus, J.**

Ficker, M., Eine neue Methode der bakteriologischen Luftuntersuchung. 245

Fiori, A., Una nuova malattia della „Quercia". 298

Fischer s. **Lemmermann.**

Fischer, C. E. C., The biology of Armillaria mucida Schrader. 474

Fischer, E., Genea Thwaitesii (B. et Br.) Petch und die Verwandtschaftsverhältnisse der Gattung Genea. 473

Fischer, Ed., Studien zur Biologie von Gymnosporangium juniperinum. 285

Fischer, H., Über den Einfluß des Kalkes auf die Bakterien eines Bodens. 263

Fischer, Hugo, Über Coremium arbuscula n. sp. (Orig.). 57

Fischer, Julius, Die Lebensvorgänge in Pflanzen und Tieren. Versuch einer Lösung der physiologischen Grundfragen. 84

Foëx, E., Note sur Oidiopsis taurica. 691

Forster, Über die Borsäure als Konservierungsmittel mit Berücksichtigung ihrer Anwendung zur Konservierung von Krabben. 76

Fowler, G. J., Sewage purification in relation to the growth of sewage fungus. 498

Fraser, H. C. J. and **Welsford, E. J.,** Further contributions to the cytology of the Ascomycetes. 276

Fred, E. B. s. **Ferguson, M.**

Frégonneau, K., Weisen die in verschiedenen Substraten gefundenen Proteusbakterien biologische Unterschiede auf und welche? 673

Friederichs, K., Die Schaumzikade als Erregerin von Gallenbildungen. 141

Fron, M. G., Sur une maladie des branches du cotonnier. 113

Fulmek, Leopold, Die Hessenfliege und ihre Bekämpfung. 502

—, Das Wichtigste von unseren Obstbaumschildläusen und deren Bekämpfung. 312

Gabotto, L., Relazione annuale (anno 1906—1907) sul Gabinetto di Patologia vegetale del Comizio Agrario di Casale Monferrato. 316

Gallagher, W. J., A preliminary note on a branch and stem disease of Hevea brasiliensis. 293

—, Root diseases of Hevea brasiliensis, the para rubber tree. 293

—, The extermination of rats in rice-fields. 505

Galzin, A. s. **Bourdot, H.**

Garnier, Max, Une enquête sur la maladie des Platanes. 291

Gaßner, G., Algunas observaciones sobre el „Polvillo“ de los porotos (Uromyces appendiculatus). 292

—, La encrespadura del duraznero. 481

Gaucher, L. et **Glausserand,** Sur un bacille chromogène isolé d'une eau minerale. 86

Gaule, Justus, Die Beeinflussung der Hefe durch das Solenoid. 497

Gautié, A. s. **Dop. P.**

Gerber, C. s. a. **Bois, D.**

Gerber, C., Coagulation du lait cru par la présure du Papayer (Carica papaya L.). 246

Gerlach, Versuche über die Wirkung des Nitritstickstoffs in verschiedenen neuen Düngemitteln. 457

Gescher, Chem., Über die Rückwanderung der Reblaus. 483

Glausserand s. **Gaucher, L.**

Goebel, K., Abnorme Blattbildung bei Primula Arendsii Pax. 491

Gonnermann, M., Beitrag zur Kenntnis der Schoßrübenbildung. 478

Grabner, Bodenimpfversuche mit Nitragin und Nitrobakterien. 457

Graebner, Paul, Die Pflanzenwelt Deutschlands. 282

Grafe, Die Schädigung der Kulturen durch Abgase und Abwässer. 492

Griffon, E., Sur le rôle des bacilles fluorescens de Flügge en pathologie végétale. 567

Griffon et **Maublanc,** Notes de mycologie et de pathologie végétale. 103

—, Notes de pathologie végétale (mildiou, blackrot, rouilles). 281

—, Observations sur quelques maladies de la betterave. 299

—, Sur une maladie du cacaoyer. 113

—, Sur une nouvelle rouille des Orchidées des serres. 477

Grimbert, L. et **Bagros, M.,** Sur le mécanisme de la dénitrification chez les bactéries dénitrifiantes indirectes. 459

Grisard, J., A propos des plantes envahissantes dans les cultures: Le goyavier commun à Tahiti. La Vigne marronne à la Réunion. 297

Großenbacher, J. G., A Mycosphaerella wilt of melons. 292

Guéguen, F., L'état conidien du Xylaria polymorpha Grèv. étudié dans ses cultures. 472

Güllot, X., Déformation coralloïde du Polyporus umbellatus Fr. 142

Guilliermond, A., Observations sur la cytologie d'un Bacille. 450

—, Quelques remarques sur l'Eremascus fertilis (Stoppel) et sur ses rapports avec l'Endomyces fibuliger (Lindner). 276

—, Remarques critiques sur différentes publications parues recemment sur la cytologie des levûres et quelques observations nouvelles sur la structure de ces champignons. (Orig.). 577

Hadden, Evelyn s. **Doane, R. W.**

Haid, R. s. **Seifert, W.**

Hall, J. G. s. **Stevens, F. L.**

Harden, Arthur, and **Joung, W. J.,** The alcoholic ferment of yeast-juice. Part. IV. The fermentation of glucose, mannose and fructose by yeast-juice. 561

—, The function of phosphates in alcoholic fermentation. (Orig.). 178

Harder, Richard, Beiträge zur Kenntnis von Xylaria Hypoxylon (Lin.). 471

Hariot, P. et **Patouillard, N.,** Coniodictyum, nouveau genre de Mucédinées. 106

— Une nouvelle espèce de Sphaerophragmium: S. Chevallieri. 692

Haselhoff, Versuche über die Einwirkung von Flugstaub auf Gras. 477

Hata, S., Über die Sublimathemmung und die Reaktivierung der Fermentwirkungen. 246

Hayduck, F., Über einen Hefengiftstoff in Hefe. 59

Hayunga, Die Kohlhernie und ihre Bekämpfung. 696

Heald, F. D., A species of Discosia on living bull pine seedlings. 694

Heald, F. D., Wilcox, E. M. and **Pool, Venus W.,** The life-history and parasitism of Diplodia zeae (Schw.) Lév. 476

Hedin, G. G., Weiteres über die Kinetik der Enzymwirkungen. 675

Hegi, G., Eine neue Alge und Ustilago Luzulae Sacc. 470

Heinricher, E., Beiträge zur Kenntnis der Rafflesiaceae. I. 569

Heinze, Humusbildung und Humuszersetzung im Ackerboden. 682

—, Über die Mikroorganismen in Futtermitteln. 445

—, Über die Salpeterbildung im Boden. 683

—, Über die Verrottung und weitere Aufschließung des Gründüngers unter Mitwirkung von Mikroorganismen. 685

Henneberg, W., Gährungsbakteriologisches Praktikum, Betriebsuntersuchungen und Pilzkunde. 237

Hennings, P., Asterostroma cellare P. Henn. n. sp. 277

Henri, V. et **Stodel, G.,** Stérilisation du lait par les rayons ultra-violets. 305

Henry, E., La maladie des Châtaigniers aux Etats-Unis et en Europe. 700

Herzog, R. V. und **Hörth., F.,** Zur Stereochemie der Milchsäuregärung. 253

Heß, Middle milk mixtures. 453

Hiltner, L., Pflanzenschutz nach Monaten geordnet. 308

—, Über die Behandlung von Engerlingswiesen. 150

Hober, Rudolf, Die Durchlässigkeit der Zellen für Farbstoffe. 451

Höhnel, F. von, Fragmente zur Mykologie. 463

Höhnel, F. von und **Litschauer, V.,** Beiträge zur Kenntnis der Corticieen. 473

Hörth, F. s. Herzog, R. V.

Hollrung, M., Jahresbericht über das Gebiet der Pflanzenkrankheiten. 279

Hone, D. S., Two Basidiomycetes new to Minnesota: Exobasidium mycetophilum and Cantharellus retirugus. 693

Horn, Paul, Beitrag zur Kenntnis der Moos bewohnenden Tylenchus-Arten. 488

Horne, A. S., Internal potato disease — A Chytridiaceous endophyte hitherto undescribed. 119

Hudson, C. S. und **Paine, H. S.,** Die Hydrolyse des Salicin durch das Enzym Emulsin. 678

Huerre, R., Sur la maltase du maïs. 247

Husek s. Lemmermann.

Jaap, Otto, Zur Flora von Glücksburg. 464

Inouye, R., On the application of dicyandiamide as a nitrogenous manure. 261

Jösting, Verhütung und Bekämpfung des Kartoffelkrebses. 499

—, Nochmals: „Der Kartoffelkrebs“, eine bisher in Deutschland unbekannteKrankheit. 120

Johnson, T., Chrysophlyctis endobiotica, Schilb. (Potatowart or black scab) and other Chytridiaceae. 119

—, Further observations on powdery potatoscab, Spongospora subterrania (Wallr.). 122

Jordi, E., Versuche zur Bekämpfung des Steinbrandes des Weizens. 498

Joung, W. J. s. Harden, Arthur.

Juel, O., Om Taphrina-Arter på Betula. 482

Kayser, E. und **Demolon, A.,** Sur la vie de la levure après fermentation. 90

Kayser, E. et **Manceau, E.,** Des Ferments de la graisse des vins. 454

Kappen, H., Über die Veränderungen des Kalkstickstoffs und des Stickstoffkalkes beim Lagern und die Methode zu ihrer Bestimmung. 261

—, Über die Zersetzung des Cyanamids durch Pilze. (Orig.). 633

Keißler, Karl von, Beitrag zur Kenntnis der Pilzflora Dalmatiens. 688

Kern, F. D., Studies in the genus Gymnosporangium. 284

Kieffer, Beschreibung einer neuen Gallwespe der Korkeiche. 138

Kien, La situation phylloxérique actuelle de la Tunisie. 124

Kiesel, A., Über das Verhalten des Asparagins bei Autolyse von Pflanzen. 675

—, Über fermentative Ammoniakabspaltung in höheren Pflanzen. 456

Kikkoji, F., Beiträge zur Kenntnis der Autolyse. 560

Kionka, Die Giftigkeit von Kalkstickstoff und Stickstoffkalk. 261

Klein, E., Report on the nature of „Black spots“ on chilled beef. 681

Klöcker, Alb., Invertin und Sporenbildung bei Saccharomyces apiculatus-Formen. (Orig.) 513

Knoll, Fritz, Eine neue Art der Gattung Coprinus. 107

—, Untersuchungen über Längenwachstum und Geotropismus der Fruchtkörperstiele von Coprinus stiriacus. 674

Knox, Alice, The induction, development and heritability of fasciations. 492

Kobert, Einige Notizen über die Bedeutung und den biologischen Nachweis von vegetabilischen Agglutininen und Hämolysinen 497

Koch, Alfred, Weitere Untersuchungen über die Stickstoffanreicherung des Bodens durch freilebende Bakterien. 456
— u. **Pettit, H.,** Über den verschiedenen Verlauf der Denitrifikation im Boden und in Flüssigkeiten. (Orig.) 335
Kochmann, Martin, Der Einfluß des Äthylalkohols auf die Hefegärung. 75
Köck, G., Die Resultate der Versuche des Jahres 1908 zur Bekämpfung des falschen Meltaues der Gurken. 499
—, Unsere gegenwärtigen Kenntnisse über die Blattrollkrankheit der Kartoffel. 697
Kövessi, F., Sur la prétendue utilisation de l'azote de l'air par certains poils spéciaux des plantes. 258
Kominami, K., Biologisch-physiologische Untersuchungen über Schimmelpilze. 673
Korff, Über das Auftreten des durch Urophlyctis Alfalfae P. Magn. hervorgerufenen Wurzelkrebses der Luzerne in Bayern. 563
Kossowicz, Alexander, Die chemische Zusammensetzung und die Mikroflora des Milchpräparates „Lactomaltose". 254
—, Die Schaumgärung eingesäuerter Gurken und die Anwendung von Reinkulturen von Milchsäurebakterien bei der Gurkensäuerung. 257
Krainsky, A., Über die Stickstoffanreicherung des Bodens. (Orig.) 231
Krüger, Über den Nematodenschaden und seine Bekämpfung. 500
Kruyff, E. de, Les Bactéries thermophiles dans les Tropiques. (Orig.) 65
—, Quelqes remarques sur des bactéries aérobes, fixant l'azote libre de l'atmosphère dans les Tropiques. (Orig.) 54
Kühn, J., Die Nematoden-Bekämpfungsversuche des Landwirtschaftlichen Institutes der Universität Halle a. S. 501
Kürsteiner, J., Über drei schwere Betriebsstörungen, welche durch das in den betreffenden Käsereien verwendete Brunnenwasser verursacht wurden. 249
Kulisch, P., Besichtigung der diesjährigen Versuche der landw. Versuchsstation betreffend Bekämpfung der Rebkrankheiten. 146
Kurssanow, L., Zur Sexualität der Rostpilze. 691
Kusserow, R., Eine neue Theorie der alkoholischen Gärung. (Orig.) 184
Labroy, O., A propos de la destruction de l'Alang-Alang. 484
Lafont, A., Sur la présence d'un parasite de la classe des Flagellés dans le latex d'Euphorbia pillifera. 681
Lagerheim, G., Verzeichnis von parasitischen Pilzen aus Södermanland und Bohuslän. 687
Landsiedl, Anton, s. **Bamberger, Max.**
Lasseur, Ph., Le Bacillus chlororaphis et la chlororaphine. 243
Latham, Marion E., Nitrogen assimilation of Sterigmatocystis nigra and the effect of chemical stimulation. 259
Laubert, R., Plötzliches Absterben mehrjähriger Zweige an Roßkastanien. 700
Laurent, Emile, Étude sur la variabilité du Bacille rouge de Kiel. 82
—, Expériences sur l'absence de Bactéries dans les vaisseaux des plantes. 106
Lebedew, A. v., Versuche zur Aufklärung des zellenfreien Gärungsprozesses mit Hilfe des Ultrafilters. 680
Leidner s. **Rümker. v.**
Lemmermann, Fischer u. **Husek,** Über den Einfluß verschiedener Basen auf die Umwandlung von Ammoniakstickstoff und Nitratstickstoff. 262
Lemmermann, O., Die Whitneysche Theorie über das Wesen der Bodenfruchtbarkeit. 686
Levene, P. A., Über die Hefenukleïnsäure. 453
Lindinger, Leonhard, Ein neuer Orchideen-Schädling, Leucodiaspis cockerelli (de Charm.) Green. 695
Lindner, P., Bilder aus der biologischen Betriebskontrolle. 60
—, a) Welche Vorteile hat das Brauereigewerbe von der Begründung einer Zentrale für technische Biologie zu erwarten? b) Die Bedeutung der Kenntnis der Hausflora eines Betriebes. 59
Linsbauer, L., Die Traubennuß. 491
Lipman, Chas. B., Toxic and antagonistic effects of salts as related to ammonification by Bacillus subtilis. 492
Lipman, Jacob G., and **Brown, Percy E.,** Experiments on ammonia and nitrate formation in soils. (Orig.) 590
Litschauer, V., s. **Höhnel, F. von.**
Löb, Walter, u. **Higuchi, Shigiji,** Zur Kenntnis der Placentaenzyme. 678
Löhnis, Die Bedeutung der Stickstoffbindung in der Ackererde. 259
Löhnis, F., u. **Blobel, E.,** Die Ursachen der Wirkungsunterschiede von schwefelsaurem Ammoniak und Chilisalpeter. 272
Löwe, Die große Birkenblattwespe, Cimbex variabilis. 700
Lombardo, Pellegrino P., Studi sul formaggio. 96
Longman, Sibyl, The dry rot of potatoes. 122
Ludwig, F., Sind Barbitistes constrictus und Diestrammena unicolor schädliche oder nützliche Insekten? (Orig.) 442
—, V. phytopathologischer Bericht der Biologischen Zentralstelle für die Fürstentümer Reuß ä. u. j. L. über das Jahr 1909. 507
Lüstner, G., Brauchbarkeit der Fuchsschen Fangbänder zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms. 78
—, Über Windschäden an Obstbäumen. 495

Magnus, Paul, Beitrag zur Kenntnis der parasitischen Pilze Ägyptens. 468
—, Bemerkungen über einige Gattungen der Melampsoren. 284
—, Zur richtigen Benennung und Kenntnis der in den Fruchtknoten von Bromus auftretenden Tilletia. 291
Maier-Bode, Die Bekämpfung der Ackerunkräuter. 148
Main, F., La destruction des Termites. 504
Maire, R., et **Tisson, A.,** Sur le développement et les affinités du Sorosphaera Veronicae Schröter. 277
Maisonneuve, Moreau et **Vinet,** La lutte contre le cigarier (Rhynchites betuleti Fab.) au moyen des insecticides. 504
Makrinoff, S., Zur Frage der Nomenklatur des sogenannten Bacillus bulgaricus. (Orig.)
Manceau, E., s. **Kayser, E.** [374
Mandel, J. A., Über die Spaltungsprodukte des Nucleoproteïds der Milchdrüse. 677
Marchet, Julius, Die Holzimprägnierung in land- und forstwirtschaftlichen und industriellen Betrieben. 145
Marcinowski, K., Parasitisch und semiparasitisch an Pflanzen lebende Nematoden. 129
Mariani, G., Nuovo contributo alla cecidologia italica. 137
Marloth, R., Die Schutzmittel der Pflanzen gegen übermäßige Insolation. 312
Marsais, P., La clandestine, parasite des vignes. 124
Martin, Arthur J., Preliminary processes of sewage treatment. 498
Massalongo, C., Nuove osservazioni fitologiche. 142
Massee, G., Plant diseases. IX. Dry scab of potatoes. (Spondylocladium atrovirens Harz). 479
Maublanc s. **Griffon.**
Mayor, E., Contribution à l'étude des Erysiphacées de la Suisse. 287
—, Notes mycologiques. 463
Meißner, Richard, Des Küfers Weinbuch. Leitfaden für Küfer, Weinhändler, Wirte und sonstige Interessenten unter Berücksichtigung des neuen Weingesetzes vom 7. April 1909. 93
Mer, E., Nouvelles recherches sur la maladie des branches de sapin causée par le Phoma abietina. 287
Minakata, K., A list of Japanese Myxomycetes. 469
Mitscherlich, Alfred Eilh., Bakterienkult. (Orig.) 513
Miyake, J., Studies on the parasitic Fungi of Rice in Japan. 476
Miyoshi, M., Über die Herbst- und Trockenröte der Laubblätter. 484
Moeres, W., Die Prüfung des Rahmes auf seinen Zersetzungsgrad. 453
Moesz, G., Gombák Budapeströl és környékéröl. I. Közlemény. 465
Molisch, Hans, Das Leuchten der Pflanzen. 85
Molliard, M., Le cycle de développement du Crucibulum vulgare Tul. et de quelques Champignons supérieurs attenue en cultures pures. 693
—, Production expérimentale des tubercules blancs et des tubercules noirs à partir de graines de Radis rose. 477
—, Une phytoptocécidie nouvelle sur le Cuscuta Epithymum Murr. 486
Molz, Ein Vorschlag zur Bekämpfung der Mistel. 149
Moreau s. **Maisonneuve.**
Mortensen, Th., On a gigantic colony of thread-bacteria from the West-Indies. 82
Mühlethaler, F., Infektionsversuche mit Kronenrosten. (Orig.) 58
Müller, B., Über starke Schäden durch die Sackmotte und deren Bekämpfung. 312
Müller-Thurgau, H., u. **Osterwalder, A.,** Über das Abziehen der Obstweine von der Hefe. 252
—, Züchtung und Prüfung neuer Obstweinhefen. 250
Münch, E., Über die Lebensweise des „Winterpilzes" Collybia velutipes Curt. 566
Murrill, W. A., Boleti from western North Carolina. 474
Muth, Fr., Der Schwefelkohlenstoff in seiner Wirkung auf den Boden und in seiner Anwendung im Weinbau. 272

Nadson, G. A., Zur Lehre von der Symbiose. I. Das Absterben von Eichensämlingen im Zusammenhange mit der Mycorrhiza. 100
Nalepa, A., Der Erzeuger des Erineum padinum Duv. 489
—, Eine Gallmilbe als Erzeuger der Blattgallen von Cinnamonium zeylanicum Breyn. 140
Neger, F. W., Ambrosiapilze. II. Die Ambrosia der Holzbohrkäfer. 101
—, Beobachtungen und Erfahrungen über Krankheiten einiger Gehölzsamen. 113
Neuert, Frostschäden an der grünen und blauen Douglasie. 144
Nießen, Josef, Aphis Cardui L. auf Oenothera muricata L. 485
—, Sind für die Durchforschung der Flora des Vereinsgebietes auch die fasziierten Pflanzen zu berücksichtigen ? 491
Niklewski, Bronislaw, Über die Bedingungen der Nitrifikation im Stallmist. (Orig.) 388
Nilsson-Ehle, H., Jakttagelser öfver hafresorters olika mottaglighet för Scolecotrichumeller fläcksjukan (Beobachtungen über die verschiedene Empfänglichkeit der Hafersorten für die Scolecotrichum-Krankheit. 291

Nußbaumer, Th., Über die Verunreinigung von Seen durch Einleitung städtischer Abwässer mit spezieller Berücksichtigung des Zugersees. 452

Oefken, W., Flugbrandbekämpfungsversuche, insbesondere des Sommerweizens. 308

Osterwalder, A. s. a. **Müller-Thurgau, H.**

Osterwalder, A., Über das Abwerfen der Blüten unserer Kernobstbäume. 143

Pacottet, Le coup de pouce. 701

Paine, H. S. s. **Hudson, C. S.**

Pantanelli, E., La cascola dei fiori nel Frappato. 302

—, L'avvizzimen, to del cocomero. 292

Paoli, G., Intorno a galle prodotte da la puntura del Dacus oleae su l'oliva. 138

Patouillard, N. s. a. **Hariot, P.**

Patouillard, N., La maladie de l'écorce de la Canne aux Hawaï. 289

—, Le Corticium javanicum sur les arbres à caoutchouc de Java. 289

—, Les maladies du Cocotier. 289

—, Maladies du Théier, Funtumia et Hevea à Java. 289

—, Quelques champignons de l'Annam. 469

Patwardhan, G. B., Lucerne dodder. 696

Paul, Josef, Beitrag zur Pilzflora von Mähren. 467

Peck, Ch. H., Report of the State Botanist 1908. 509

Peglion, V., Intorno a la difesa del grano dal carbone. 498

—, Su la propagazione della Sclerospora macrospora per mezzo della sementa di frumento. 108

Percival, John, New facts concerning warty disease of potato. 697

Peters, Über die Desinfektion des Rübensaatgutes. 499

Petersen, H. E., Studir over Ferkvands-Phykomyceten. 673

Pethybridge, G. H., and **Bowers, E. H.,** Dry rot of the potato tuber. 121

Petri, L., Contributo alla conoscenza dei microorganismi viventi nelle galle fillosseriche della vite. 123

—, Un 'esperienza sopra il valore del chemotropismo nell' azione parassitaria dei funghi. 85

Petri, L., Untersuchungen über die Darmbakterien der Olivenfliege. (Orig.). 357

Pettit, H. s. **Koch, Alfred.**

Piedallu, Sur une moisissure du tannage à l'huile, le Monascus purpureus. 258

Pole, J. B. Evans, The mildews of the grape vine. 482

Pool, Venus W., s. **Heald, F. D.**

Popp, Sanatol — ein Düngerkonservierungsmittel? 76

Pozerski, E., Des ferments solubles contenus dans les macérations de muqueuse digestive de la roussette. 678

Pratt, H. C., A lepidopterous pest of coconuts, Brachartona catoxantha Hamps (Zygaenidae). 288

—, Notes on Termes gestroi and other species of termites found on rubber estates in the federated Malay States. 294

—, Observations on Termes gestroi as affecting the para rubber tree, and methodes to be employed against its ravages. 295

Prigge, Über neuere Enteisenungssysteme. 497

Pringsheim, Ernst und **Hans,** Über die Verwendung von Agar-Agar als Energiequelle zur Assimilation des Luftstickstoffs. (Orig.). 227

Pringsheim, Hans, Studien über den Gehalt verschiedener Pilzpreßsäfte an Oxydasen. 86

—, Weiteres über die Verwendung von Zellulose als Energiequelle zur Assimilation des Luftstickstoffs. (Orig.). 222

Pringsheim, Hans und **Zemplén, Géza,** Studien über die Polysaccharide spaltenden Fermente in Pilzpreßsäften. 87

Pütter, A., Methoden zur Erforschung des Lebens der Protisten. 81

Quanjer, Het „Bladvum" der Komkommers veroorzaakt door Corynespora Mazëi Güss. 292

Raciborski, M., Parasitische und epiphytische Pilze Javas. 104

Raebiger, Zur Mäusebekämpfung. 78

Rahn, Otto, Brown, C. W. und **Smith, L. M.,** Die Haltbarkeit der Butter in Kalthäusern. (Orig.) 47

Reed, G. M., Infection experiments with Erysiphe Cichoriacearum DC. 286

—, The mildews of the cereals. 475

Reinecke, Monströse Gymnadenia conopsea. 143

Reinelt, Josef, Wurzelkropfbildungen an Samenrüben. 479

Reinitzer, Friedrich, Erwiderung betreffend die Enzyme des Akaziengummis. 676

—, Über die Enzyme des Akaziengummis und einiger anderer Gummiarten. 676

Reitmair, O., Die Blattrollkrankheit der Kartoffel. 698

Reushaw, R., und **Atkins, K. N.,** Bactericidal properties of lecithins and choline salts. 560

Reuter, Enzio, Zur Morphologie und Ontogenie der Acariden mit besonderer Berücksichtigung von Pediculopsis Graminum (E. Reut.). 568

Revis, Cecil, The Stability of the physiological Properties of coliform Organisms. (Orig.). 161

Rikli, M., Die Arve in der Schweiz. Ein Beitrag zur Waldgeschichte und Waldwirtschaft der Schweizer Alpen. 694

Ritzema Bos, J., Die internationale Bedeutung der Nematodenfrage. 127
Rohwer, S. A. s. **Cockerell, T. D. A.**
Rolfs, P. H. and **Fawcett, H. S.,** Fungus diseases of scale insects and whitefly. 480
Rommel, W. s. **Schönfeld, F.**
Rossi Gino de, Studien über den knöllchenerzeugenden Mikroorganismus der Leguminosen. I. Isolierung, bakteriologische Diagnose, Anwendbarkeit der Kulturen in der landwirtschaftlichen Praxis. 263
—, Studien über den knöllchenerzeugenden Mikroorganismus der Leguminosen. II. Über die Fixierung des elementaren Stickstoffes in den reinen Kulturen. 270
Rostrup, O., Nogle Undersögelser over Luftens Indhold af Swampekim. 452
Rothenbach, F., Untersuchungen über die im Gärungsessig enthaltenen Enzyme und über die in der Essigessenz enthaltenen Beimischungen. 61
Rouppert, Casimir, Revision du genre Sphaerosoma. 692
Rübsamen, Ew. H., Beiträge zur Kenntnis außereuropäischer Zoocecidien. III. Gallen aus Brasilien und Peru. 487
—, Die wichtigsten deutschen Rebenschädlinge und Rebennützlinge 122
—, Sciariden und Zoocecidien in L. Schultze: Forschungsreise im westlichen und zentralen Südafrika, ausgeführt in den Jahren 1903 bis 1905. 489
Rümker, v., Bormann, Bloch, Ehrenberg und **Leidner,** Der Fruchtfolgeversuch in Rosenthal. 460
Russell, H. L., Report of the director 1908. 509

Saccardo, Notae mycologicae. 463
Saito, K., Notizen über einige koreanische Gärungsorganismen. (Orig.). 370
—, Preliminary notes on some fermentation organisms of Corea. 92
—, Preliminary notes on the spore-formation of the socalled, Soya-Kahmhefe„“. 92
Salmon, E. S., A disease of sea-kale. 478
Scalia, G., Sul seccume del frassino da manna. 114
Schaffnit, E., Coniophora cerebella (Pers.) als Bauholzzerstörer. (Orig.) 352
Schander, R., Ursache und Bekämpfung der in Posen und Westpreußen auftretenden Rübenkrankheiten. 309
Scheidter, Franz, Über Begattung und Eiablage von Lymantria dispar L. 134
Schern, Kurt, Über die Hemmung der Labwirkung durch Milch. 247
Schleh, Ein Beitrag zur Kenntnis der Blattrollkrankheit der Kartoffeln. 299
Schmid, E. s. **Ernst, A.**
Schmidt, Ernst Willy, Kontroversen zur Blattrollkrankheit der Kartoffel. 699
Schmidt, H., Bekämpfung des Rosenmeltaues. 482
Schmidt, Hugo, Baris laticöllis Marsh-Gallen an Erysimum cheiranthoides. 140
Schneider, Georg, Infektionsversuche mit Chrysophlyctis endobiotica, dem Erreger des Kartoffelkrebses. 300
Schönfeld, F., Die Eigenschaftsbeeinflussungen obergäriger Brauereihefen. 61
—, Die künstliche Säuerung des Berliner Weißbieres. 247
Schönfeld, F. und **Dehnicke, J.,** Über Nachgärungshefen in englischen und deutschen Porterbieren. 62
Schönfeld, F. und **Rommel, W.,** Über die Wirkung verschiedener Pasteurisationstemperaturen auf obergärige durch Milchsäurebakterien infizierte Biere. 61
Schorstein, Josef, Das sommergefällte Holz. 700
Schröter, E., Die Rauchquellen im Königreiche Sachsen und ihr Einfluß auf die Forstwirtschaft. 493
Schubert, Walter, Über die Resistenz exsikkatortrockener pflanzlicher Organismen gegen Alkohol und Chloroform bei höheren Temperaturen. 303
Schultz, Henry F., Brassolis isthmia, a lepidopterous insect highly injourious to cocoanut culture in the Panama Canalzone. 289
Schulze, B., Leistung und Wert des Stalldüngers. 274
Schulze, Joh., Über die Einwirkung der Lichtstrahlen von 280 μ Wellenlänge auf Pflanzenzellen. 701
Schwarz, Alexander, Ein seltener Forstschädling. 303
Seaver, F. J., Some North Dakota Hypocreales. 109
—, The Hypocreales of North-America. I. 108
—, The Hypocreales of North-America. II. 689
Sedlaczek, Walter, Tierarten, welche sowohl für die Landwirtschaft, als auch für die Forstwirtschaft in Betracht kommen und Vereinbarungen zum Schutze oder zur Bekämpfung derselben. 127
Seeländer, K., Untersuchungen über die Wirkung des Kohlenoxyds auf Pflanzen. 493
Seelhorst, von, Blasenfuß an der Blüte der Ackerbohne. 133
—, Versuche über den Verbleib des Gründüngungsstickstoffs auf einem Sandboden. 458
Seifert, W., und **Haid, R.,** Über die Einwirkung der Milchbakterien auf den Wein. 94
Severini, G., Ricerche fisiologische e batteriologiche sull' Hedysarum coronarium L. (volg. Sulla). 461
Shigiji, Higuchi, s. a. **Löb, Walter.**

—, Zur Kenntnis des Fibrinenzyms der Placenta. 678
Silcock, E. J., Rothwell sewage works. 498
Siwitzki, A., Über die Änderungen feuchten weißen Kristallzuckers beim Lagern unter dem Einfluß von Mikroorganismen. 255
Smith, A. Lorrain, New or rare Microfungi. 464
Smith, L. M., s. **Rahn, Otto.**
Smith, G. W., Synopsis of the British Basidiomycetes: A descriptive catalogue of the drawings and specimens in the Department of Botany, British Museum. 109
Sourcouf, Jacques, Note sur un parasite du Camphrier en Malaisie. 296
Spiegler, J., Die internationale Bedeutung der Nematodenfrage. 128
Stämpfli, Ruth. Untersuchungen über die Deformationen, welche bei einigen Pflanzen durch Uredineen hervorgerufen werden. 561
Staub, W., s. **Burri, R.**
Stefani, T. de, Alcuni stadii del Lixus algirus e di alcuni de' suoi parassiti. 151
Steglich, Die Übertragung des Weizensteinbrandes auf den Pflanzenbestand der Weizenfelder durch infizierten Stalldünger, Samen und Ackerboden. 562
Stevens, F. L., and **Hall, J. G.,** Carnation Alternariose. 296
—, Variation of fungi due to environment. 244
Stevenson, Nelle, s. **Wilcox, E. M.**
Stift, A., Über im Jahre 1909 veröffentlichte bemerkenswerte Arbeiten und Mitteilungen auf dem Gebiete der Zuckerrüben- und Kartoffelkrankheiten. (Orig.) 520
Stingl, Georg, Über regenerative Neubildungen an isolierten Blättern phanerogamer Pflanzen. 149
Stodel, G., s. **Henri, V.**
Störmer, K., Die Krankheiten der Rüben im Jahre 1909. 564
—, Mitteilungen aus der Versuchsstation für Pflanzenkrankheiten Halle a. S.: Über das Auftreten von Blutläusen und Milben an Apfelfrüchten. 315
Stoklasa, Julius, Läßt sich der Chilisalpeter durch Kalksalpeter zu Zuckerrübe ersetzen? 62
Stone, R. E., s. a. **Wilcox, E. M.**
—, A new species of Puccinia. 470
—, Species of Gymnosporangium in Southern Alabama. 470
Stübler s. **Fendler.**
Stutzer, Vorsichtsmaßregeln gegen das Auswintern landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. 573
Surcouf, Jacques, Note sur le Charançon, parasite de la noix de Kola en Guinée. 295
—, Un nouveau parasite de la Patate au Tonkin. 477
Suzuki, B., Eine einfache Entwässerungs-, Härtungs- und zugleich Auswaschungsvorrichtung für mikrotechnische Zwecke. 496
Swellengrebel, N. H., Untersuchungen über die Zytologie einiger Fadenbakterien. 241
Sydow, H., et **P.** Fungi. 105
—, Fungi Paraënses. 469

Tacke, Einige Beobachtungen über das Wachstum von stickstoffsammelnden Pflanzen (Klee) und stickstoffzehrenden Pflanzen bei Mischsaat. 458
Tacke, Br., Bemerkung zu der Abhandlung: „Bildung und Verbrauch von Stickoxydul durch Bakterien. (Orig.) 236
Takahashi, T., A preliminary note on the varieties of Aspergillus Oryzae. 674
—, Studies on the microorganisms of „Tanezu" (Japanese vinegar ferment). 252
Takemuza, M., Über die Einwirkung von proteolytischen Fermenten auf Protamine. 560
Tavares da Silva, Joaq., Contributio prima ad cognitionem cecidologiae Brasiliae. 137
Terroine, Emile F., Zur Kenntnis der Fettspaltung durch Pankreassaft. 677
Thomann, Über bakterielle Nahrungsmittel-Vergiftungen. 97
Thomas, Fr., Neue Mückengallen. 138
—, Über die Knickung der Rosenknospen durch Anthonomus Rubi. 134
Thompson, John T., Standards of purification for sewage effluents. 498
Tisson, A., s. **Maire, R.**
Tobler, F., Das physiologische Gleichgewicht von Pilz und Alge in den Flechten. 101
Torka, V., Ein Kieferninsekt aus der Ordnung der Orthopteren. 474
Trabut, La lutte contre le Phylloxéra dans le département d'Alger. 504
Trägårdh, Ivar, Zur Kenntnis von Phytomyza Xylostei Kltb., eine in Lonicera Symphoricarpus minierende Fliege. 485
Tranzschel, W., Revision der in Zentralasien von Herrn Ove Paulsen gesammelten Uredineen. Additions and corrections to: Leutnant Olufsens second Panier Expedition. Plants collected in Asia-Media and Persia. 470
Trinchieri, G., Nuovi micromiceti di piante ornamentali. Nota preliminare. 689
Trotter, A., Rapporti funzionali fra le galle di Dryophanta folii ed il loro supporto. 138
Turconi, Malusio, Intorno alla micologia lombarda. Memoria I. 467
Tuzson, J., Monographie der fossilen Pflanzenreste der Balatonseegegend. 693

Ulrichs, Die Bekämpfung der Getreideroste. 572

Vinet s. **Maisonneuve.**
Vleugel, J., Bidrag till kännedomen om Umeatraktens svampflora. 104
—, Zur Kenntnis der auf der Gattung Rubus vorkommenden Phragmidium-Arten. 277
Vöchting, Hermann, Untersuchungen zur experimentellen Anatomie und Pathologie des Pflanzenkörpers. 461
Voglino, Piero, I parassiti delle piante osservati nella provincia di Torino e regioni vicine nel 1908. 102
—, Le macchie ocracee del pioppo canadese. 114
Voigtländer, Hans, Unterkühlung und Kältetod der Pflanzen. 494
Vosseler, J., Neues über den Heuschreckenpilz. 150
Vuillemin, P., Valeur morphologique et biologique des tubercules radicaux des Légumineuses. 561

Wachtl, F. A., Aufzählung der auf einigen Formen von Quercus pedunculata Ehrh. auftretenden Cynipidengallen. 489
—, Berichtigungen über die Lebensweise einiger angeblich schädlichen Insekten. 139
—, Über die Nährpfanze von Hedobia pubescens Oliv. 303
Wagner, J. Ph., Die Kohlhernie und ihre Bekämpfung. 311
Wahl, Bruno, Über die Polyederkrankheit der Nonne (Lymantria monacha L.) 151
Wakefield, E., Über die Bedingungen der Fruchtkörperbildung, sowie das Auftreten fertiler und steriler Stämme bei Hymenomyceten. 565
Wehmer, C., Das neue Laboratorium für technische Bakteriologie an der Technischen Hochschule zu Hannover. (Orig.) 667
Weitlaner, Franz, Etwas vom Johanniskäferchen (Lampyris splendidula, noctiluca). 133
Weldert, R., Über Staubbindung auf Straßen durch gewerbliche Abwässer. 455
Welsford, E. J., s. **Fraser, H. C. J.**
Westling, Richard, Byssochlamys nivea, en förenings länk mellan familjerna Gymnoascaceae och Endomycetaceae. 276
Wèvre, A. de, Recherches expérimentales sur le Phycomyces nitens Kunze. 275
—, Recherches expérimentales sur le Rhizopus nigricans Ehrenb. 276
Wilcox, E. M., s. **Heald, F. D.**
—, and **Stevenson, Nelle,** Report of the Nebraska seed laboratory. 570
—, and **Stone, R. E.,** Directions for the control of Nebraska plant diseases. 693
Wildeman, Em. de., Flore du Bas- et du Moyen-Congo. Études de systématique et de géographie botaniques. 468
Will, H., Anleitung zur biologischen Untersuchung und Begutachtung von Bierwürze, Bierhefe, Bier und Brauwasser, zur Betriebskontrolle, sowie zur Hefereinzucht. 248
Wilson, G. W., Studies in North American Peronosporales: IV. Host index. 471
Wilson, H. Maclean, Mackey-Akeroyd apparatus for the purification of dyewaters. 681
Winge, O., s. **Ferdinandsen, C.**
Winkler, W., Über Yoghurt und die Bedeutung der verschiedenen Milchsäurebakterien. 95
Winslow, C.-E. A., A statistical criterion for species and genera among the bacteria. 450
Wolf, Franz, Über Modifikationen und experimentell ausgelöste Mutationen von Bacillus prodigiosus und anderen Schizophyten. 243
Wolff, Biologische Untersuchung abnormal aufrahmender Milch. 444
Wolff, Max, Ein Beitrag zur Kenntnis von Aleurochiton aceris Geoffr., mit einer Darstellung der Wirtsverhältnisse und Vorbemerkungen zu einer Monographie der bisher beschriebenen Aleurodidae. (Orig.) 643
—, Neuere Arbeiten über die biologische Selbstreinigung kleinerer Wasserbecken (besonders Aquarien von) und über verwandte Fragen. 144
—, Über die Hessenfliege und einige andere Getreidefliegen. 133
Wulff, Thorild, Björktickan och fnosktickan, ett par for bjorkskogan skadliga svampar. 298
—, Weitere Studien über die Kalluskrankheit des Himbeerstrauches. 296
Wurth, Th., Een nieuwe voedsterplant van Helopeltis-Korte Mededeel. 696

Yeda, K., Anwendung der Milchsäure oder Milchsäurebakterien auf die Sakébereitung. 680
Yestergren, T., Micromycetes rariores selecti. 464
Young, W. J., s. **Harden, Arthur.**

Zach, Franz, Untersuchungen über die Kurzwurzeln von Sempervivum und die daselbst auftretende endotrophe Mykorrhiza. 490
Zannoni, V., La grave reinvasione della Diaspis pentagona. 481
Zedtwitz, Wilh. Freiherr von, Blattrollkrankheit und Bakterienringfäule. 117
Zellner, Julius, Zur Chemie der höheren Pilze. III. Mitteilung: Über Pilzdiastasen. 246
Zemplén, Géza, s. **Pringsheim, Hans.**

Zier, Zur Bekämpfung des Stachelbeermeltaues. 77
Zikes, Heinrich, Über eine den Luftstickstoff assimilierende Hefe: Torula Wiesneri. 91
Zimmermann, Bericht der Hauptsammelstelle Rostock für Pflanzenschutz in den Gebieten Mecklenburg-Schwerin und Mecklenburg-Strelitz im Jahre 1907. 314
Zimmermann, Hugo, Verzeichnis der Pilze aus der Umgebung von Eisgrub. 466
Zimmermann, Rudolf, Einige Beobachtungen über die gefiederten Feinde der Lärchenminiermotte. 312
Zoffmann, Die Säuerung von Milch und Rahm während des Sommers. 681
Zschokke, Th., Über den Einfluß der Schwefligsäuredämpfe auf Obstfrüchte und Fäulnispilze. 493

II. Namen- und Sachverzeichnis.

Aaskäfer, Schädlinge von Zuckerrüben. 520. 564
Abies, Schädigung durch Lecanium racemosum. 281
— alba, Schädigung durch Orgyia antiqua. 303
— —, — — Septoria. 464
— pectinata, Schädigung durch Phoma abietina. 287
Absidia, Vorkommen in chinesischer Hefe. 370
—, — — Koji. 92
Abwasser, Schädigung von Kulturpflanzen. 492
—, Untersuchung. 498
—, Wirkung auf Pilze. 498
Acacia arabica, Schädigung durch Cuscuta chinensis. 696
Acanthostigma violacea n. sp., Vorkommen auf Meliola. 105
Acariden, Ontogenie. 568
Acer campestre, Schädigung durch Aleurochiton aceris. 657
— negundo. Schädigung durch Phyllosticta negundicola. 463
— platanoides, Schädigung durch Aleurochiton aceris. 657
— pseudoplatanus, Schädigung durch Marssonia decolorans. 464
— saccharinum, Schädigung durch Uncinula circinata. 690
— saccharum, Schädigung durch Phyllactinia corylea. 690
— —, — — Uncinula circinata. 690
Achillea millefolium, Gallenbildung durch Tylenchus millefolii. 131
— Santolina, Schädigung durch Puccinia Santolinae. 468
Acidia heraclei. 316
Ackerbohne s. a. Vicia faba.
—, Schädigung durch Thrips Sambuci. 133
Ackersenf, Bekämpfung. 149
Acremonium, Vorkommen in Reblausgallen. 123
Acrocomia sclerocarpa, Schädigung durch Brassolis isthmia. 289
Acrostichum spicatum, Schädigung durch Platygloea Hymenolepidis. 104
Actinonema rosae, Schädling von Rosa. 694
Adinandra, Schädigung durch Helicobasidium incrustans. 104
Adonis vernalis, Schädigung durch Didymella adonidis. 465
— —, — — Phoma adonidis. 465
Adoxus vitis, Schädling vom Weinstock. 148
Aecidium, Schädling von Cirsium rivulare. 463
—, — — Crepis biennis. 463
—, — — Sedum reflexum. 463
— incomparabile n. sp., Gallenbildung an Plectronia Arnoldiana. 105
— — — —, Vorkommen im Kongostaat. 468
Aegopodium Podograria, Gallenbildung. 137
Aesculus Hippocastanum, Schädigung durch Botrytis cinerea. 114
— —, — — Nectria cinnabarina. 700
— —, — — Nitschkia moravica. 467
Agar-Agar, Energiequelle für stickstoffbindende Bakterien. 227
Agave, Wirkung von Kälte. 494
Ageratum celestinum, Schädigung durch Tetranychus telarius. 281
Agrimonia hirsuta, Schädigung durch Sphaerotheca humuli. 689
Agromyza erythrinae, Gallenbildung an Erythrina lithosperma. 137
Agropyrum, Immunität gegen Sclerotinia, Untersuchung. 86
— barbulatum, Schädigung durch Claviceps purpurea. 475
— junceum, Schädigung durch Leptosphaeria eustoma f. tritici. 465
— repens, Schädigung durch Leptosphaeria eustoma. 465
— —, — — Pediculoides Graminum. 568
Agrotis, Schädling vom Weinstock. 148
Aira flexuosa, Schädigung durch Claviceps purpurea. 475
Akaziengummi, Vorkommen von Amylase. 676
—, — — Oxydase. 676
—, — — Peroxydase. 676
Albizzia molluccana, Schädigung durch Nectria callispora. 463
Aleuria annamitica. 469

Aleurochiton aceris, Schädling von Acer campestre. 657
— —, — — Acer platanoides. 657
— —, Wachsausscheidung. 655
Alina jasmini n. sp., Schädling von Jasminum. 105
Alizarin, Rahmuntersuchung. 453
Alkohol, Wirkung auf Hefegärung. 75
—, zweiwertiger, Zwischenprodukt der alkoholischen Gärung. 186
Alkoholgärung s. Gärung, Alkohol-.
Allescheria Gayonii, Vorkommen von Katalase. 87
— —, Zuckerspaltung. 88
Alleyrodes citri, Aschersonia alleyrodis natürlicher Feind. 480
— —, Aschersonia flavo-citrina natürlicher Feind. 480
— —, Microcera natürlicher Feind. 480
— —, Schädling von Citrus. 480
— —, Sphaerostilbe coccophila natürlicher Feind. 480
— —, Verticillium heterocladum, natürlicher Feind. 480
Alnus glutinosa, Schädigung durch Fenestella subvestita. 688
— rugosa, Schädigung durch Microsphaera alni. 690
Aloe, Wirkung von Kälte. 494
— brevifolia, Schädigung durch Phoma aloicola. 689
— pliatilis, Schädigung durch Metasphaeria Aloes. 689
Alophus triguttatus, Schädling von Zuckerrüben. 521
Alpinia, Schädigung durch Gibberidea Zingiberacearum. 105
Alternaria, Vorkommen in Reblausgallen. 123
— Brassicae, Variationen. 245
— Dianthi n. sp., Schädling von Dianthus. 296
— nucis n. sp., Schädling von Juglans regia. 465
— solani, Schädling von Kartoffeln. 694
— Violae, Vorkommen in Italien. 103
Ambrosia artemisiaefolia, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
— Psilostachya, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
— trifida, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
— — integrifolia, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum 690
Ambrosiapilze der Holzbohrkäfer. 101
Ameisen, Bedeutung für Forsten. 486
Amelanchier ovalis, Schädigung durch Gymnosporangium Amelanchieris. 286
Amomum, Schädigung durch Gibberidea Zingiberacearum 105
Ammomum, Schädigung durch Hypocrella cretacea. 463
Ammoniak, schwefelsaures, Wert als Düngemittel. 262. 272
Ammoniak, schwefelsaures, Zersetzung durch Bodenorganismen. 262
—, Spaltung in höheren Pflanzen. 456
—, Wirkung auf Pilzfarbstoffe. 103
Ammoniakstickstoff, Aufnahme durch Pflanzen. 684
Ammoniumsulfat, Nitrifikation verschiedener Konzentrationen. 423
Ammophila baltica, Schädigung durch Anthostomella ammophilae. 465
— —, — — Camarosporium metableticum 465
— —, — — Mycosphaerella lineolata. 465
— —, Vorkommen von Coniosporium ammophilae. 465
Amorpha fructicosa, Schädigung durch Diplodiella fructicosa. 466
Amylase, Bildung von Maltose aus Kleister. 676
—, Vorkommen im Akaziengummi. 676
Ananassa sativa, Schädigung durch Fuligo septica. 466
Andricus Peyerimhoffi n. sp., Gallenbildung an Quercus Suber. 139
Andropogon, Schädigung durch Ustilago Vanderystii. 105
— annulatus, Schädigung durch Cuscuta chinensis. 696
Anemone canadensis, Schädigung durch Erysiphe polygoni. 690
— montana, Schädigung durch Puccinia Anemones virginianae. 562
— ranunculoides, Schädigung durch Puccinia Pruni spinosae. 688
— virginiana, Schädigung durch Erysiphe polygoni. 690
Anthokyanbildung, Ursache. 484
— bei Radieschen. 477
— durch Salicornia fructicosa. 299
Anthomyia brassicae, Schädling vom Kohl. 508
— conformis, Bekämpfung. 522
— —, Schädling von Zuckerrüben. 522. 564
Anthonomus pomorum, Schädling von Obstbäumen. 508
— Rubi, Schädling von Rosa lutea. 134
Anthostomella ammophilae, Schädling von Ammophila baltica. 465
— —, Vorkommen auf nordfries. Inseln. 465
Anthurium crassinervium, Schädigung durch Gloeosporium anthuriophyllum 689
— —, — — Microdiplodia Anthurii. 689
— —, — — Phyllosticta Cavarae. 689
Antomyia platyura. 316
Antromyces Copridis f. italica n. f. 106
Apamea didyma, Schädling von Getreide. 702
Apfelbaum s. a. Pirus malus.
—, Kropfmaserbildung. 694
—, Schädigung durch Bacillus amylovorus. 694

Apfelbaum, Schädigung durch Cladosporium herbarum. 297
—, — — Cylindrosporium pomi. 297
—, — — Fusicladium dendriticum. 480
—, — — Glomerella rufomaculans. 694
—, — — Gymnosporangium juniperi-virginianae. 694
—, — — Leptothyrium pomi. 694
—, — — Phyllachora pomigena. 694
—, — — Phyllosticta sericola. 280
—, — — Podosphaera leucotricha. 466
—, — — Rhagoletis pomonella. 485
—, — — Rosellinia necatrix. 103
—, — — Sphaeropsis malorum. 694
—, — — Sphaerotheca pannosa. 103
—, — — Tulasnella traumatica. 474
—, — — Venturia inaequalis. 480. 694
Apfelmeltau, Bekämpfung. 146
Apfelsäure, Abbau durch Micrococcus malolacticus. 95
Aphanomyces laevis, Schädling von Zuckerrüben. 499. 525
Aphelenchus ormerodis, Schädling von Begonia fuchsioides. 132
Aphiden, Gallenbildung an Asclepias Cornuti. 140
—, — — Rumex crispus. 140
Aphis Anthrisci, Gallenbildung an Pimpinella Saxifraga. 137
— cardui, Gallenbildung an Chrysanthemum leucanthemum. 485
— —, — — Lithospermum officinale. 485
— —, — — Oenothera muricata. 485
— Crataegi, Schädling von Obstbäumen. 508
— mali, Schädling von Obstbäumen. 508
— piri, Schädling von Obstbäumen. 508
Aphrastasia pectinatae, Biologie. 567
Aphrophora spumaria, Gallenbildung an Sambucus nigra. 141
Apion minimum, Vorkommen in Gallen von Pontania Carpentieri. 487
— —, — — — — Pontania proxima. 487
Aporosa microcalyx, Schädigung durch Goplana Aporosae. 104
Apparat zur Auswaschung fixierter Objekte. 496
— — Verwertung von Tierkadavern. 506
Aprikose, Schädigung durch Phyllosticta prunicola. 103
Armeria vulgaris, Vorkommen von Phoma armeriae. 465
Arctostaphylos uva ursi, Schädigung durch Stictis Arctostaphylli. 688
Armillaria mucida, Biologie. 474
Arsen, Bekämpfungsmittel gegen Heuwurm. 77
—, Vorkommen im Wein gespritzter Trauben. 75
Artemisia biennis, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
Artemisia gnaphaloides, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
— serrata, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
Arthrinium bicorne, Vorkommen auf nordfries. Inseln. 465
Arthrobotryum caudatum n. sp., Vorkommen im Kongostaat. 469
Arthropyrenia glebarum, Identität mit Pharcidia conspurcans. 688
Aschersonia alleyrodes, natürlicher Feind von Alleyrodes citri. 480
— flavo-citrina, natürlicher Feind von Alleyrodes citri. 480
Asclepias Cornuti, Gallenbildung durch Aphiden. 140
Ascobacterium luteum. Identität mit Bacillus capsulatus trifolii. 280
— —, Schädling vom Feigenbaum. 280
— —, Vorkommen im Darm von Dacus Oleae. 359
Ascochyta contubernalis, Identität mit Darluca Filum. 103
— Cotyledonis n. sp., Schädling von Cotyledo gibbiflora. 466
— Eriobotryae n. sp., Schädling von Eriobotrya japonica. 103
— hortorum, Schädling von Capsicum. 103
— Lantanae, Zugehörigkeit zu Hendersonia. 466
— Malvae n. sp., Schädling von Malva neglecta. 466
— Medicaginis, Schädling von Medicago sativa. 302
— Phlogis n. sp., Schädling von Phlox. 103
— pisi. 316
— —, Schädling von Erbsen. 694
— Populi, Schädling von Populus canadensis. 103
— pucciniophila, Identität mit Darluca Filum. 103
— Rubi n. sp., Schädling von Rubus fructicosus. 463
Ascophyllum, Schädigung durch Leptosphaeria Chondri. 691
Ascospora melaena, Schädling von Lathyrus megalanthus. 465
— Ophioryzae n. sp., Schädling von Ophioryza. 105
Asparagin, Verhalten bei Autolyse. 675
Aspergillus Delacroixii, Schädling vom Kakaobaum. 112
— glaucus, Vorkommen in chinesischer Hefe. 370
— —, — — Koji. 92
— —, — im Tanezu. 252
— niger, Gewöhnung an hochprozentige Kochsalzlösung. 673
— —, Riesenzellen. 673
— —, Saccharophilie. 83
— —, Wirkung auf Farbstoffbildung von Penicillium. 275

Aspergillus Delacroixii, Schädling von Karbolsäure. 673
— —, — — Kohlenoxyd. 493
— Oryzae, Vorkommen in chinesischer Hefe. 370
— —, — — Koji. 92
— —, — im Sake. 674
— —, — — Tanezu. 252
— —, — von Peroxydase. 87
— —, Zuckerspaltung. 88
— Penicillopsis, Vorkommen in Java. 105
— Wentii, Vorkommen von Katalase. 87
— —, — — Peroxydase. 87
— —, Zuckerspaltung. 88
Asphondylia salsolae n. sp., Gallenbildung an Salsola aphylla. 489
— sulphurea n. sp., Gallenbildung an Smilax. 138
Aspidiotus herculeanus n. sp. 489
— nerii, Schädling von Nerium oleander. 281
— ostreaeformis, Schädling von Obstbäumen. 312
Aspidium filix mas, Schädigung durch Herpobasidium filicinum. 464
Assimilation, thermochemische Erklärung. 84
Aster, Schädigung durch Nematoden. 508
— cordifolius, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
— corymbosum, Gallenbildung. 142
— laevis, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
— puniceus, Gallenbildung durch Diplosis punicei. 486
— sagittifolius, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
— salicifolius, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
Asterostroma cellare n. sp., Vorkommen in Gebäuden. 277
Asterina Coccolobae n. sp., Vorkommen in Westindien. 107
Astragalus carolinianus, Schädigung durch Erysiphe polygoni. 690
Atichia Millardeti n. sp. 104
Atriplex, Schädigung durch Eutettix tenella. 533
— calescens, Gallenbildung durch Atriplicia gallicola. 487
— liturale, Schädigung durch Pleospora media. 465
Atriplicia gallicola n. gen. et n. sp., Gallenbildung an Atriplex calescens. 487
Aureobasidium vitis, Schädling vom Weinstock. 280
Auswintern, Verhütung. 573
Autan, Wert als Desinfektionsmittel. 505
Autolyse, Untersuchung. 560
—, Verhalten des Asparagins. 675
Azalea indica, Schädigung durch Exobasidium rhododendri. 281
Azaleen, Schädigung durch Exobasidium japonicum. 508
Azotobacter, Wirkung von Humusstoffen. 682
— chroococcum, Stickstoffbindung. 55 232
Azurin, Bekämpfungsmittel gegen Plasmopara viticola. 146

Bacillus amylovorus, Schädling vom Apfelbaum. 694
— —, — — Birnbaum. 694
— Beijerincki, Vergärung verschiedener Zuckerarten. 253
— Bisenziensis n. sp., Vorkommen in verdorbenen Gurken. 257
— bombycis, natürlicher Feind von Cleonus punctiventris. 522
— botulinus, Wurstvergiftung. 98
— brassicae fermentatae, Vergärung verschiedener Zuckerarten. 253
— bulgaricus, Identität mit Bacillus lactis acidi. 385
— —, — — Bacterium Mazun. 383
— —, — — dem Körnchenbacillus. 379
— —, — — Streptobacillus lebenis. 384
— —, Vorkommen in Yoghurt. 96
— —, Wirkung auf verschiedene Zuckerarten. 256
— butyricus, Vorkommen im Boden. 2
— —, — in Faeces. 2
— —, — — Milch. 1
— —, — — Wasser. 2
— capsulatus trifolii, Identität mit Ascobacterium luteum. 280
— casëi, Schleimbildung. 253
— caulicola, Schädling von Pelargonien. 508
— chloraphis, Chloraphinbildung. 243
— chlorinus. 81
— —, Unterschied von B. virescens. 82
— chlororaphis. 81
— Cubonianus, Schädling vom Maulbeerbaum. 280
— cucumeris fermentati, Vergärung verschiedener Zuckerarten. 253
— Delbrücki, Säuerung von Weißbier. 247
— denitrificans, Denitrifikation. 682
— enteritidis, Fleischvergiftung. 98
— fluorescens, Denitrifikation. 682
— — liquefaciens, Schädling von Karotten. 567
— — —, — — Melonen. 567
— — —, — — Tabak. 567
— — —, — — Tomaten. 567
— — —, Vorkommen an Nitragin. 347
— — —, — — Nitrobakterine. 347
— lactis acidi, Identität mit Bac. bulgaricus. 385
— lactucae. 316
— Leichmanni, Vergärung verschiedener Zuckerarten. 253
— oedematis maligni, Vorkommen in Milch. 3
— oleae, Schädling vom Ölbaum. 280

Bacillus paratyphi, Bedeutung bei Fleischvergiftung. 681
— paratyphus, Fleischvergiftung. 98
— phytophthorus, Schädling von Kartoffeln. 508
— pini, Schädling von Juniperus. 281
— prodigiosus, Mutationen, experimentelle. 243
— putrificus, Vorkommen in Milch. 14
— radicicola, Vorkommen an Nitragin. 347
— ruber, Farbstoffbildung. 82
— solanacearum, Schädling der Kartoffel. 694
— subtilis, Vorkommen in Lactomaltose. 255
— —, Wirkung von Chloriden. 492
— tabificans, Schädling von Zuckerrüben. 532
— virescens n. sp., Diagnose. 82
— — — —, Farbstoffuntersuchung. 82
— —, Unterschied von B. chlorinus. 82
— vitivorus, Schädling vom Weinstock. 280
— Wehmeri, Vergärung verschiedener Zuckerarten. 253
Bacterium aceti var. Tanezu, Vorkommen im Tanezu. 252
— acetosum var. Tanezu, Vorkommen im Tanezu. 252
— ascendens var. Tanezu, Vorkommen im Tanezu. 252
— Bisenziense n. sp., Vorkommen in verdorbenen Gurken. 257
— coli, Blähung von Emmentaler Käse. 250
— —, Fleischvergiftung. 98
— —, Vorkommen an Nitrobakterine. 347
— Güntheri, Schleimbildung. 253
— — Vorkommen in Lactomaltose. 255
— Krakataui, Stickstoffbindung. 54
— lactis acidi, Vergärung verschiedener Zuckerarten. 253
— — —, Vorkommen. 253
— Mazun, Identität mit Bacillus bulgaricus. 383
— megatherium, Vorkommen im Wasser. 145
— mori, Schädling vom Maulbeerbaum. 280
— Proteus, Unterschiede der auf verschiedenen Substraten gefundenen. 673
— putidum, Denitrifikation. 682
— Savastanoi, Schädling vom Olivenbaum. 360
— —, Vorkommen im Darm von Dacus Oleae. 360
— teutlium, Schädling von Zuckerrüben. 694
— xylinoides var. Tanezu, Vorkommen im Tanezu. 252
— Znaimiense n. sp., Vorkommen in verdorbenen Gurken. 257
Bactris maior, Schädigung durch Stilbella melanotes. 469
Bakterien, anaërobe, Vorkommen in Milch. 1
—, Bedeutung bei Käsereifung. 214
—, Bekämpfung von Mäusen. 78
—, Bildung von Stickoxydul. 236
—, Boden-, Bedeutung. 515
—, —, Wirkung von Kalk. 263
—, Buttersäure-, Wirkung auf Wein. 95
—, Erreger der Schleimkrankheit des Weins. 454
—, Farbstoffbildung. 82. 86. 252
—, grüne. 451
—, —, Diagnosen neuer Arten. 81
—, Humusbildung. 682
—, rudimentäre Kerne. 450
—, Knöllchen-, Isolierung. 263
—, —, neue in Hedysarum coronarium. 461
—, Konstanz der physiologischen Eigenschaften. 161
—, Leucht-, Wirkung des Nährbodens auf die Phosphorescens. 81
—, Milchsäure-, Bedeutung für Sakebereitung. 680
—, —, Säuerung von Gurken. 258
—, —, Wirkung auf Obstweingärung. 251
—, —, — — Wein. 95
—, Nichtvorkommen in gesunden Pflanzen 106
—, nitrifizierende, Entwicklungsbedingungen im Hofdünger. 422
—, Saccharophilie. 82
—, Saccharophobie. 83
—, Schädlinge von Karotten. 567
—, — — Kartoffeln. 508. 557. 694
—, — — Melonen. 567
—, — — Phaseolus vulgaris. 281
—, — — Tabak. 567
—, — — Tomaten. 567
—, — — Zuckerrüben. 694
—, stickstoffbindende, Agar-Agar als Energiequelle. 227
—, —, Zellulose als Energiequelle. 222
—, Stickstoffbindung. 54. 222. 227. 232. 456
—, thermophile, Beschreibung neuer Arten 72
—, —, Vorkommen in den Tropen. 65
—, Variabilität. 450
—, Vergiftung von Nahrungsmitteln. 97
—, Verteilung in den verschiedenen Milchschichten. 453
—, Verunreinigung von Seen. 452
—, Vorkommen in Abwässern. 452
—, — im Boden. 2. 54. 590
—, — in Butter. 445
—, — — chinesischer Hefe. 369
—, — im Darm. 2
—, — — — von Dacus longistilus. 367
—, — — — — Dacus Oleae. 357
—, — in Eingeweiden. 450
—, — — Futtermitteln. 445
—, — — verdorbenen Gurken. 257
—, — — tertiärem Holz. 693

Bakterien, Vorkommen in Lactomaltose. 254
—, — im Leitungswasser. 2
—, — — Milch. 1. 14. 17. 253. 444. 453
—, — — Schwefelquellen. 82
—, — im Tanezu. 252
—, — — Wasser. 2. 65. 82. 86. 145. 250. 321. 325. 445
—, — an lagerndem Zucker. 255
—, Widerstandsfähigkeit gegen Borsäure. 76
—, Wirkung auf Farbstoffbildung von Penicillium. 275
—, — von Cholin. 560
—, — — Lecithin. 560
Bakterienringkrankheit der Kartoffel. 116. 541
— — Tomate. 551
Bakteriologie des Gärungsgewerbes, Praktikum. 237
—, neues Laboratorium. 667
—, landwirtschaftliche, Leitfaden. 449
Balanobius crux, Vorkommen in Gallen von Cryptocampus venustus. 487
— —, — — — — Pontania proxima. 487
— —, — — — — Pontania Salicis. 487
— salicivorus, Vorkommen in Gallen von Pontania Salicis. 487
Balanogastris Kolae, Schädling vom Kolabaum. 296
Balladyna Medinillae n. sp., Schädling von Medinilla. 105
— — — —, Vorkommen von Dimerosporium Balladynae. 105
Bambusa, Schädigung durch Helotium helvolum. 105
—, — — Melanomma epiphytica. 105
—, Vorkommen von Haematomyxa bambusina. 105
Barbitistes constrictus. 442
— ocskayi, Schädling von Pinus silvestris. 474
Baris laticollis, Gallenbildung an Erysimum cheiranthoides. 140
Barya lichenophila n. sp., Schädling von Cladonia. 688
Basidiomyceten, Systematik. 109
Baumwollstaude, Schädigung durch Glomerella Gossypii. 113
—, — — Phoma Cordina. 113
—, — — Phoma Gossypii. 113
—, — — Phoma Roumii. 113
Begonia fuchsioides, Schädigung durch Aphelenchus ormerodis. 132
Bembidium, Schädigung durch Laboulbenia vulgaris. 689
Beta vulgaris var. rapacea, Schädigung durch Typhola variabilis. 281
Betula s. a. Birke.
—, Schädigung durch Cimbex variabilis. 700
—, — — Nectria mammoidea. 464
—, — — Taphrina bacteriosperma. 482
Betula, Schädigung durch Taphrina carnea. 482
—, — — Taphrina Janus. 482
— alpestris, Schädigung durch Taphrina Willeana. 482
— nana, Schädigung durch Taphrina alpina. 482
— —, — — Taphrina nana. 482
— odorata, Schädigung durch Taphrina Betulae. 482
— —, — — Taphrina betulina. 482
— papyracea, Schädigung durch Taphrina flava. 482
— papyrifera, Schädigung durch Phyllactinia corylea. 690
— populifolia, Schädigung durch Taphrina flava. 482
— verrucosa, Gallenbildung. 140
— —, Schädigung durch Taphrina alpina. 482
— —, — — Taphrina Betulae. 482
— —, — — Taphrina turgida. 482
Biatorella fossarum, Schädigung durch Laestadia aegyptiacea. 688
Bidens frondosa, Schädigung durch Sphaerotheca humuli fulginea. 690
— involucrata, Schädigung durch Sphaerotheca humuli fulginea. 690
— laevis, Schädigung durch Sphaerotheca humuli fulginea. 689
Bier, Anleitung zur Untersuchung. 248
Biologie, technische, Zentrale. 59
Birke s. a. Betula.
—, Schädigung durch Polyporus betulinus. 298. 508
—, — — Polyporus fomentarius. 298
Birnbaum s. a. Pirus communis.
—, Gallenbildung durch Oligothrophus Bergstammi. 281
—, Schädigung durch Bacillus amylovorus. 694
—, — — Fusicladium pirinum. 280. 480
—, — — Monilia fructigena. 280
—, — — Phyllosticta sericola. 280
—, — — Phytoptus piri. 280
—, — — Rosellinia necatrix. 103
—, — — Septoria piricola. 467
—, — — Venturia pirina. 480. 694
Blattrollkrankheit der Kartoffel. 116. 299. 508. 536. 544. 545. 697
— — Tomate. 551
Blennoria Lawsoniana n. sp., Schädling von Chamaecyparis Lawsoniana. 464
Bletilla hyacinthina, Schädigung durch Phyllosticta Bletiae. 466
Boden, Salpeterbildung. 683
—, Stickstoffanreicherung. 231
—, Vorkommen von Bacillus butyricus. 2
—, — — Bakterien. 2. 54. 590
—, — — Enzymen. 331
Bodenbakterien s. Bakterien, Boden-.
Bodenmüdigkeit, Theorie von Whitney. 686

Bohne, Schädigung durch Sclerotinia Libertiana. 103
Boletus parasiticus, Schädling von Scleroderma vulgare. 109
— vanderbiltianus n. sp., Vorkommen in Carolina. 474
Bonarmia gemmaria, Schädling vom Weinstock. 148
Bordeauxbrühe, Bekämpfungsmittel gegen amerikanischen Stachelbeermeltau. 77
—, — — Kartoffelschorf. 122
—, — — Phytophthora. 111. 509. 553
—, — — Plasmopara viticola. 146
Borsäure, Wert als Konservierungsmittel. 76
Botanik, Handbuch der Technik. 495
Botryodiplodia, Schädling der Kokospalme. 290
— Ingae, Schädling von Inga cinnamomea. 469
— Theobromae, Identität mit Macrophoma vestita. 113
— —, Schädling vom Kakaobaum. 112
Botryosphaeria tjampeana n. sp., Gallenbildung an Mallotus Blumeanus 105
— Uncariae n. sp., Schädling von Uncaria. 105
Botrytis, Schädling von Gardenia. 281
—, Vorkommen in Reblausgallen. 123
— bassiana, natürlicher Feind von Cleonus punctiventris. 522
— cinerea. 316
— —, Schädling von Aesculus Hippocastanum. 114
— —, — — Lens esculenta. 281
— —, — vom Weinstock. 148
— —, Vorkommen in Warmbeeten. 103
— —, Wirkung auf Farbstoffbildung von Penicillium. 275
— —, — verschiedener Nährböden. 276
— —, — von Kohlenoxyd. 493
— — f. Ocymi n. f. 103
— — f. Punicae n. f. 103
— citricola, Schädling von Cytrus. 280
Brachartona catoxantha, Schädling von Kokospalmen. 288
Brachypodium pinnatum, Schädigung durch Didymaria lutetiana. 464
Brachysporium torulosum, Schädling von Musa sapientium. 469
Brachythecium rutabulum, Schädigung durch Tylenchus Davainii. 488
Brassica nigra, Schädigung durch Erysiphe polygoni. 690
— oleracea s. a. Kohl.
— —, Schädigung durch Pseudomonas campestris. 694
Brassolis isthmia, Schädling von Acrocomia sclerocarpa. 289
— —, — der Kokospalme. 288
— —, — von Martinezia caryotaefolia. 289
— —, — — Oreodoxa regia. 289
Bremia lactucae. 316
Bremia lactucae, Schädling von Lactuca sativa. 466
Bresadolina, Unterschied von Thelephora. 110
Bridelia retusa, Schädigung durch Cuscuta chinensis. 696
Bromus arvensis, Schädigung durch Tilletia Guyotiana. 291
— erectus, Schädigung durch Tilletia Guyotiana. 291
— sexalinus, Schädigung durch Tilletia Guyotiana. 291
Broussonetia papirifera, Schädigung durch Cytospora broussonetiae. 465
Brugmannia braziliensis n. gen. et n. sp., Gallenbildung an Myrsine. 138
Brugmanniella braziliensis n. gen. et n. sp., Gallenbildung an Sorocea ilicifolia. 138
Brugmansia Zippelii, Frucht. 569
Bryonia dioica, Schädigung durch Diplodia Bryoniae. 466
Bulgaria polymorpha, Schädling von Eichen. 508
Bupleurum falcatum, Schädigung durch Puccinia falcati. 562
Butter, Bereitung während des Sommers. 681
—, fischiger Geschmack. 48
—, Haltbarkeit in Kalthäusern. 47
—, Konservierung mit Salz. 48
—, Ranzigwerden. 445
Buttersäurebakterien s. Bakterien, Buttersäure-.
Buxus sempervirens, Schädigung durch Gloeosporium Louisiae. 467
Byssochlamys nivea n. sp., systematische Stellung. 276

Caeoma pinitorquum, Schädling von Pinus silvestris. 314
Cakile maritima. 140
Calamagrostis epigeios, Schädigung durch Septoria calamagrostichis. 464
Calandra granaria, natürliche Feinde. 139
— oryzae, natürliche Feinde. 139
Calloria coccinea, Schädling von Inga dulcis. 469
Calocera nigripes n. sp., Vorkommen im Kongostaat. 468
Calodon zonatum, Wirkung von Ammoniak. 104
Calonectria. 108
— cremea, Schädling vom Kakaobaum. 112
Camarosporium metableticum, Schädling von Ammophila baltica. 465
— —, Vorkommen auf nordfries. Inseln. 465
— obionis n. sp., Vorkommen an Obione portulacoides. 465
Camellia, Schädigung durch Meliola camelliae. 281
Campanula persicifolia, Schädigung durch Phyllosticta campanulina. 465

Campanula rotundifolia, Gallenbildung durch Miarus campanula. 140
— —, Schädigung durch Puccinia Campanulae. 688
Cantharellus glutinosus. 469
— retirugus, Vorkommen in Minnesota. 693
Capnodium indicum, Schädling von Kickxia elastica. 290
Capsicum, Schädigung durch Ascochyta hortorum. 103
— fastigiatum, Schädigung durch Helopeltis antonii. 696
Carbolineum, Wert als Bekämpfungsmittel. 146
Carduus altissimus, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
— discolor, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
Carex, Schädigung durch Farysia javanica. 104
— incurva, Schädigung durch Puccinia silvatica. 688
Carica Papaya, Schädigung durch Myriangium. 105
— —, Vorkommen von Labenzym. 246
— —, — — Myriangum yunnanense. 105
Carpinus caroliniana, Schädigung durch Microsphaera alni. 690
Carpocapsa pomonella, Schädling von Obstbäumen. 508
Castanea, Schädigung durch Dematophora necatrix. 281
— vesca, Schädigung durch Diaporthe parasitica. 700
— —, — — Urocystis italica. 114
Catalpa bignonioides, Schädigung durch Gloeosporium microstomoides. 465
— catalpa, Schädigung durch Microsphaera alni vaccinii. 690
— speciosa, Schädigung durch Microsphaera alni vaccinii. 690
Catananche coerulea, abnorme Bildung. 491
Cattleya, Schädigung durch Hemileia americana. 477
Ceanothus America, Gallenbildung durch Stagmotophora ceanothiella. 486
— americanus, Schädigung durch Microsphaera alni. 690
Cecidomyia destructor s. a. Hessenfliege.
— —, Bekämpfung. 502
— oenophila, Schädling vom Weinstock. 280
Cecidomyiden, Gallenbildung an Fagus silvatica. 138
—, — — Galeopsis Tetrahit. 137
—, — — Justicia procumbens. 137
—, — — Melothria perpusilla. 137
—, — — Mikania. 487
—, — — Mourinia ulei. 487
—, — — Musaenda frondosa. 137
—, — — Nectandra oppositifolia. 487
—, — — Ossaea. 487
Cecidomyiden, Gallenbildung an Paederia foetida. 137
—, — — Panicum nodosum. 137
—, — — Passiflora coccinea. 487
—, — — Paullinea. 487
—, — — Peperomia controversa. 488
—, — — Piptadenia communis. 488
—, — — Polygonatum anceps. 138
—, — — Ponteria laurifolia. 488
—, — — Pouruma cuspidata. 488
—, — — Pouzolzia indica. 137
—, — — Psychotria. 488
—, — — Sambucus javanica. 137
—, — — Sapium hippomane. 488
—, — — Serjanea communis. 488
—, — — Serjanea leptocarpa. 488
—, — — Solanum argenteum. 488
—, — — Tetrathylacium macrophyllum. 488
—, — — Thechroma. 488
—, — — Triplaris Schomburgkiana. 488
Celastrus scandens, Schädigung durch Phyllactinia corylea. 690
Cellobiose, Spaltung durch Schimmelpilze. 89
Cellulose, Energiequelle für stickstoffbindende Bakterien. 222
Celtis caucasica, Schädigung durch Coryneum Mori. 481
— occidentalis, Schädigung durch Spaerotheca phytoptophila. 690
— —, — — Uncinula parvula. 690
Cephalobus ciliatus. 130
— elongatus. 130
— oxyuris. 130
— persegnis. 130
— striatus. 130
Ceratocarpia Theobromae n. sp., Schädling vom Kakaobaum. 112
Ceratonia siliqua, Schädigung durch Sphaerella cuprea. 463
Ceratosphaeria caespitosa n. sp. 104
Cercospora beticola, Schädling von Rüben. 281
— —, — — Zuckerrüben. 299. 532. 694
— contraria n. sp., Vorkommen im Kongostaat. 469
— Oryzae n. sp., Schädling vom Reis. 477
— rautensis n. sp. 143
— Wildemanii n. sp., Vorkommen im Kongostaat. 469
Ceriospora xantha, Identität mit C. Dubyi. 688
Ceroplastes rusci, Schädling von Ficus. 281
Ceutorhynchus sulcicollis, Schädling vom Kohl. 508
Chaerocampa Elpenor, Schädling vom Weinstock. 148
Chaetodiplodia, Schädling vom Kakaobaum. 112
Chaetophoma erysiphoides n. sp., Vorkommen auf Quercus ilex. 103
— glumarum n. sp., Schädling vom Reis. 476

Chamaecyparis Lawsoniana, Schädigung durch Blennoria Lawsoniana. 464
— thyoides, Schädigung durch Gymnosporangium biseptatum. 470
— —, — — Gymnosporangium Botryapites. 285
— —, — — Gymnosporangium Ellisii. 285. 470
— —, — — Steccherinum Ballouii. 287
Cheiranthus Cheiri, Schädigung durch Peronospora parasitica. 466
Chilisalpeter, Wert als Düngemittel. 272
—, — — Dünger für Zuckerrüben. 63
Chionaspis evonymi, Schädling von Evonymus japonicus. 281
Chlamydobakterien, Vorkommen im Wasser. 82
Cholin, Wirkung auf Bakterien. 560
Cholodkovskya viridiana, Biologie. 567
Chromatium Okenii, Struktur. 241
Chromosporium formicarum n. sp., Vorkommen in Dänisch Westindien. 107
— pachyderma n. sp., Vorkommen in Dänisch Westindien. 107
Chrysanthemum indicum, Schädigung durch Puccinia Chrysanthemi. 466
— leucanthemum, Gallenbildung durch Aphis cardui. 485
Chrysomyxa Ramischiae n. sp., Schädling von Pirola secunda. 687
Chrysophlyctis endobiotica, Bekämpfung. 499. 553
— —, Infektionsversuche. 300. 555
— —, Schädling der Kartoffel. 119. 300 553
— —, systematische Stellung. 697
— —, Unterschied von Urophlyctis. 119
— —, Zoosporenbildung. 119
Chrysophyllum, Schädigung durch Uredo Chrysophylli. 469
Chytridiaceen, Schädlinge von Kartoffeln. 119
Cichorium Intybus, abnorme Bildung. 491
Cimbex variabilis, Schädling von Betula. 700
— —, — — Populus. 700
— —, — — Salix. 700
Cinchona, Schädigung durch Septobasidium Cinchonae. 104
—, — — Tullasnella Cinchonae. 104
Cinerarias, Schädigung durch Coleosporium senecionis. 297
Cinna arundinacea, Schädigung durch Erysiphe graminis. 690
Cinnamomum, Schädigung durch Eriophyes Bouisi. 482
— ceylanicum, Gallenbildung durch Milben. 292
Cinnamonium zeylanicum, Gallenbildung durch Eriophyes Doctersi. 140
— —, — — Eriophyes Doctersi Nalepa. 137
Cintractia javanica n. sp., Schädling von Cyperus. 104
Cirsium rivulare, Schädigung durch Aecidium. 463
Citromyces tubifer n. sp., Vorkommen in Luft. 452
Citrone, Schädigung durch Phyllosticta Platanoides. 103
Citrullus vulgaris, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 286
Citrus, Schädigung durch Alleyrodes citri. 480
—, — — Colletotrichum gloeosporioides. 115. 280
—, — — Mytilaspis citricola. 280
—, — — Penicillium digitatum. 115
—, — — Typhlodromus oleivorus. 280
— aurantius, Schädigung durch Eutypella citricola. 469
— —, — — Peroneutypa exigua. 469
Cladochytrium Myriophylli, Schädling von Myriophyllum verticillatum. 688
Cladonia, Schädigung durch Barya lichenophila. 688
Cladosporium, Schädling vom Weizen. 281
—, Zersetzung von Cyanamid. 634
— Aphidis, Vorkommen in Reblausgallen. 123
— carpophilum, Schädling vom Pfirsichbaum. 694
— fulvum, Schädling von Tomaten. 281
— herbarum, Schädling vom Apfelbaum. 297
— —, — von Nelken. 281
— —, Vorkommen in Reblausgallen. 123
— Oryzae n. sp., Schädling vom Reis. 476
Cladothrix odorifera, Bedeutung für Bodengare. 683
Clanostachys Theobromae, Schädling vom Kakaobaum. 112
Clasterosporium putrefaciens, Schädling von Zuckerrüben. 532
Claviceps purpurea, Schädling von Agropyrum barbulatum. 475
— —, — — Aira flexuosa. 475
— —, — — Hordeum nudum. 475
— —, — — Lolium temulentum. 475
— —, — vom Roggen. 694
— —, — von Triticum caninum. 475
— —, Vorkommen in Dakota. 109
Clematis virginiana, Schädigung durch Erysiphe polygoni. 690
Cleonus declivis, Schädling von Zuckerrüben. 521
— madidus, Schädling von Zuckerrüben. 521
— punctiventris, Bacillus bombycis, natürlicher Feind. 522
— —, Biologie. 522
— —, Botrytis bassiana, natürlicher Feind. 522
— —, Isaria destructor, natürlicher Feind. 522
— —, Schädling von Zuckerrüben. 522
— —, Sorosporella uvella, natürlicher Feind. 522

Cleonus quatuor-vittatus, Schädling von Zuckerrüben. 521
Clitocybe nebularis, Schädigung durch Volvaria Loveiana. 109
Clostridien, Stickstoffbindung. 222. 227
Clypeolum vulgare n. sp., Vorkommen in Java. 105
Cnaphalodes lapponicus, Biologie. 567
Coagulase, Vorkommen im Boden. 334
Cocciden, Thalpochares communimacula natürlicher Feind derselben. 139
Cocconia Placenta, Vorkommen von Didymella Cocconiae. 105
Coccus, Schädigung durch Microcera curta. 464
— vitis, Schädling vom Weinstock. 148
Cocos nucifera, Schädigung durch Diplodia cocoina. 469
— —, — — Termes gestroi. 295
Coffea congensis var. Chaloti, Immunität gegen Hemileia vastatrix. 111
Coleophora, Schädling von Obstbäumen. 312
Coleosporium senecionis, Schädling von Cinerarias. 297
Colletotrichum brachytrichum, Schädling vom Kakaobaum. 112
— gloeosporioides, Schädling von Citrus. 115. 280
— —, — — Hedera Helix. 465
— Gossypii, Beziehung zu Glomerella Gossypii. 113
— Grossulariae, Vorkommen in Italien. 103
— incarnatum, Schädling vom Kakaobaum. 112
— Ixorae n. sp. 103
— lagenarium, Schädling von Gurken. 694
— Lindemuthianum, Schädling von Phaseolus vulgaris. 694
— Theobromicolum, Schädling vom Kakaobaum. 112
Collybia velutipes, Fruchtkörperbildung. 566
Commelina communis, Gallenbildung durch Parenthema. 137
Compsodiplosis luteo-albida n. gen. et n. sp., Gallenbildung an Smilax. 138
Conchylis ambiguella, Schädling vom Weinstock. 148
Coniodictyum Chevalieri n. gen. et n. sp., Schädling von Zizyphus Baclei. 107
Coniophora cerebella, Holzzerstörung. 352
Coniosporium ammophilae n. sp., Unterschied von C. rhizophilum. 465
— — — —, Vorkommen an Ammophila baltica. 465
Coniothecium eryngii n. sp., Schädling von Eryngium campestre. 465
Coniothyrium anomale n. sp., Schädling vom Reis. 476
— brevisporum n. sp., Schädling vom Reis. 476
— diplodiella, Schädling vom Weinstock. 280
Coniothyrium Fuckelii, Schädling vom Himbeerstrauch. 296
— japonicum n. sp., Schädling vom Reis. 476
— melanconicum n. sp., Schädling von Ribes grossularia. 464
— obionis n. sp., Vorkommen an Obione portulacoides. 465
— palmarum, Schädling von Phoenix. 281
Contarinia, Gallenbildung an Convallaria majalis. 138
— solani, Schädling von Solanum dulcamara. 140
— viticola, Schädling vom Weinstock. 148
Convallaria majalis, Gallenbildung durch Contarinia. 138
Coprinus aphthosus. 109
— comatus. 109
— domesticus. 109
— radians. 109
— stiriacus n. sp., Beziehung zu C. pseudoplicatilis. 107
— —, Fruchtkörperstiel, Geotropismus. 674
Cordia umbraculifera, Schädigung durch Eutipella Cordiae. 469
Cordyceps militaris, Vorkommen in Dakota. 109
— pistillariaeformis, Vorkommen in Dakota. 109
Cordyline, Schädigung durch Macrophoma Bakeri. 469
Coremium arbuscula n. sp., Diagnose. 57
Cornus candidissima, Schädigung durch Microsphaera alni. 690
— florida, Schädigung durch Phyllactinia corylea. 690
— stolonifera, Schädigung durch Phyllactinia corylea. 690
Corticium javanicum, Schädling von Hevea brasiliensis. 289
— —, — vom Kaffeebaum. 289
— —, — — Kakaobaum. 112
— puteanum, Ähnlichkeit mit Merulius lacrymans. 693
— Zimmermanni, Schädling von Hevea brasiliensis. 293
Cortinarius decoratus n. sp. 104
— urbicus. 109
Corylus americana, Schädigung durch Microsphaera alni. 690
— —, — — Phyllactinia corylea. 690
Corymbomyces albus, Schädling vom Kakaobaum. 112
Coryneum Mori, Schädling von Celtis caucasica. 481
— —, — vom Maulbeerbaum. 481
Corynospora Mazëi, Schädling von Gurken. 292
Cosmos bipinnatus, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
Cossus ligniperda, Schädling von Weiden. 508
Cotyledon gibbiflorum, Schädigung durch Ascochyta Cotyledonis. 466

Cotyledon gibbiflorum, Schädigung durch Septoria Sedi. 467
— pachyphytum, Schädigung durch Septoria Sedi. 467
Crataegus coccinea, Schädigung durch Phyllactinia corylea. 690
— —, — — Podosphaera oxycanthae. 690
— punctata, Schädigung durch Podosphaera oxycanthae. 690
— spathulata, Schädigung durch Gymnosporangium floriforme. 285
— tomentosa, Schädigung durch Phyllactinia corylea. 690
— —, — — Podosphaera oxycanthae. 690
Crepis biennis, Schädigung durch Aecidium. 463
— vesicaria, abnorme Bildung. 491
Cronartium asclepiadeum, Schädling von Paeonia. 466
Crotalaria saltiana, Gallenbildung durch Grapholita subrufillana. 137
Crucibulum vulgare, Kultur. 693
Cryptocampus venustus, Gallenbildung an Salix. 487
Cryptosporium seselis n. sp., Schädling von Seseli glaucum. 465
Cryptus extrematis, Schädling von Solidago Canadensis. 142
Cucumis anguria, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 286
— dipsacus, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 286
— Melo s. a. Melone.
— —, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 286
— —, — — Mycosphaerella citrullina. 292. 700
Cucurbita foetidissima, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 286
— moschata, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 286
— Pepo s. a. Kürbis.
— —, Schädigung durch Sporidesmium Cucumis. 467
Cumarum palustre, Vorkommen vonPhoma cumari. 465
Curcuma, Schädigung durch Gibberidea Zingiberacearum. 105
Cuscuta arvensis, Schädling vom Klee. 570
— —, — von Luzerne. 694
— chinensis, Schädling von Acacia arabica. 696
— —, — — Andropogon annulatus. 696
— —, — — Bridelia retusa. 696
— —, — — Eugenia jambolana. 696
— —, — — Euphorbia neriifolia. 696
— —, — — Solanum melongena. 696
— —, — — Terminalia tomentosa. 696
— Epithymum, Schädigung durch Eriophyes Cuscutae. 486
— —, Schädling vom Klee. 570
— —, — von Luzerne. 694
Cuscuta indecora, Schädling von Luzerne. 570
— planiflora, Schädling von Luzerne. 570
— racemosa chileana, Schädling von Luzerne. 694
Cutandia memphitaca, Schädigung durch Ustilago Aschersoniana. 468
Cyanamid, Zersetzung durch Pilze. 633
Cycas, Schädigung durch Dendrophoma clypeatum. 281
Cyclanthera explodiens, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 286
Cycloconium oleaginum, Schädling vom Ölbaum. 280
Cylas formicarius, Schädling von Ipomoea Batatas. 477
— laevicollis, Schädling von Ipomoea Batatas. 477
— turcipennis, Schädling von Ipomoea Batatas. 477
Cylindrosporium olivae, Schädling vom Ölbaum. 280
— padi, Schädling vom Kirschbaum. 694
— —, — — Pflaumenbaum. 694
— pomi n. sp., Schädling vom Apfelbaum. 297
Cynipiden, Gallenbildung an Ficus retusa var. nitida. 137
—, — — Quercus pedunculata. 489
Cyperus, Schädigung durch Cintractia javanica. 104
Cyphella gigas. 469
Cypressus sempervirens, Schädigung durch Hysterium angustatum. 688
Cytospora broussonetiae n. sp., Schädling von Broussonetia papirifera. 465
— Celtidis, Vorkommen in Italien. 103
— loranthi n. sp., Schädling von Loranthus europaeus. 465
— seselis n. sp., Schädling von Seseli glaucum. 465
Cytosporella damnosa n. sp., Schädling von Pinus. 281
Cystopus purpureus, Gallenbildung durch Eriophyes Cytisi. 142
Cytrus, Schädigung durch Botrytis citricola. 280

Dacus longistilus, Schädling von Olea chrysophylla. 367
— —, Vorkommen von Bakterien im Darm. 367
— oleae, Gallenbildung an Oliven. 138
— —, Vorkommen von Bakterien im Darm. 357
Darluca Filum, Identität mit Ascochyta contubernalis. 103
— —, — — Ascochyta pucciniophila. 103
— —, Vorkommen auf Puccinien. 103
Darm, Vorkommen von Bakterien. 2
Dasyscypha virginea, Kultur. 693
Dematium pullulans, Vorkommen in Reblausgallen. 123
Dematophora, Schädling vom Weinstock. 148

Dematophora necatrix, Schädling von Castanea. 281
— —, — — Quercus. 281
— —, — vom Weinstock. 280
Dendrophoma clypeatum, Schädling von Cycas. 281
— vagans, Schädling von Philodendron. 469
Denitrifikation, Abhängigkeit vom Wassergehalt des Bodens. 340
— durch Bacillus denitrificans. 682
— — Bacillus fluorescens. 682
— — Bacterium putidum. 682
—, Untersuchung des Prozesses. 459
Desinfektion im Gärungsgewerbe. 59
Desmoncus, Schädigung durch Leptosphaeria Desmonci. 469
Dianthus s. a. Nelke.
—, Schädigung durch Alternaria Dianthi. 296
Diaporthe parasitica, Schädling von Castanea vesca. 700
— spina f. pusilla n. f., Vorkommen an Salix repens. 465
Diaspis fallax, Schädling von Obstbäumen. 312
— pentagona. 316
— —, Wirtspflanzen. 103
— —, Schädling vom Maulbeerbaum. 280 481
— —, — — Pfirsichbaum. 281
Diastase, Vorkommen in Placenta. 678
Dibrachys boucheanus, Schädling von Solidago Canadensis. 142
Dichomera Carpini n. sp. 103
Dicyandiamid, Stickstoffquelle für Getreide. 261
—, Wert als Düngemittel. 459
Didymaria lutetiana n. sp., Schädling von Brachypodium pinnatum. 464
— perforans n. sp., Schädling von Lactuca. 281
Didymella adonidis n. sp., Schädling von Adonis vernalis. 465
— Cocconiae n. sp., Vorkommen auf Cocconia Placenta. 105
— eryngii n. sp., Schädling von Eryngium campestre. 465
Diestrammena unicolor. 442
— —, Schädling von Lobelien. 509
Digitaria sanguinalis, abnorme Bildung. 491
Dilophospora graminis, Schädling vom Weizen. 507
Dimerosporium Balladynae n. sp., Vorkommen auf Balladyna Medinillae. 105
Dinemasporium Oryzae n. sp., Schädling vom Reis. 476
Dinochloa Tjankarreh, Schädigung durch Septobasidium rubignosum. 104
Dioryctria abietella, Schädling der Fichte. 126
Diplodia atriplicis, Vorkommen auf nordfries. Inseln. 465
Diplodia Bryoniae n. sp., Schädling von Bryonia dioica. 466
— cacaoicola, Schädling vom Kakaobaum. 112
— cocoina, Schädling von Cocos nucifera. 469
— epicocos, Schädling der Kokospalme. 290
— Euterpes, Schädling von Euterpe edulis. 469
— frumenti, Schädling vom Mais. 476
— macrospora, Schädling vom Mais. 476
— narthecii, Vorkommen auf nordfries. Inseln. 465
Diplodiella Oryzae n. sp., Schädling vom Reis. 476
Diplodia Phellodendri n. sp., Schädling von Phellodendron amurense. 466
— Stangeriae n. sp., Schädling von Stangeria paradoxa. 466
— sycina, Beziehung zu D. Molleriana. 688
— zeae, Ähnlichkeit mit D. macrospora. 476
— —, Schädling vom Mais. 476. 694
Diplodiella fructicosa n. sp., Schädling von Amorpha fruticosa. 466
Diplodina corticola, Schädling vom Kakaobaum. 112
— Junci, Identität mit Staganospora juncicola. 688
— juncicola, Identität mit D. Junci. 688
— obionis n. sp., Vorkommen an Obione portulacoides. 465
— salicorniae n. sp., Vorkommen an Salicornia herbacea. 465
Diplogaster longicauda. 130
Diplosis punicei, Gallenbildung an Aster puniceus. 486
— solani s. Contarinia solani.
Discella cacaoicola, Schädling vom Kakaobaum. 112
Discosia Pini n. sp., Schädling von Pinus ponderosa. 694
Dissochaeta, Schädigung durch Paidania Melastomacearum. 105
Domdia, Schädigung durch Eutettix tenella. 533
Dorylaimus bastiani. 130
— intermedius. 130. 525
— obtusicaudatus. 130
— regius. 130
— torpidus. 130
Doryphora decemlineata, Schädling von Kartoffeln. 535
Dothychiza populea, Schädling von Populus. 114
Draba lasiocarpa, Schädigung durch Pleospora pyrenaica. 465
— —, — — Puccinia drabae. 465
— —, — — Vermiculariella drabae. 465
Drahtwürmer, Schädlinge von Getreide. 507

Drahtwürmer, Schädlinge von Rüben. 508
—, — vom Tabak. 702
—, von Zuckerrüben. 520
Dryophanta folii, Bedeutung der Blattgalle. 138
Dünger, Grün-, Zersetzung. 685
—, Konservierung mit Sanatol. 76
Düngung, Grün-, Stickstoffuntersuchung. 458
—, —, Wirkung auf Wurzelbrand der Rüben. 527
Ecballium elaterium, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 286
Echinocystis lobata, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 286
Echinodothis tuberiformis. 689
Eiche s. a. Quercus.
—, Schädigung durch Bulgaria polymorpha. 508
—, — — Mykorrhizapilze. 100
—, — — Oidium. 102. 508
Eichenmeltau s. a. Oidium quercinum.
—, Verbreitung. 298
—, Vorkommen in Portugal. 106
—, — — der Schweiz. 463
Eisenfleckigkeit der Kartoffel. 558. 694
Eiweiß, Fäulnisversuch. 678
Eleutheromyces. 108
Empetrum nigrum, Schädigung durch Pseudophacidium Smithianum. 689
Emulsin, Hydrolyse des Salicin. 678
Endomyces fibuliger, Beziehung zu Eremascus fertilis. 276
— Hylecoeti n. sp., Ambrosiapilz von Hylecoetus dermestoides. 101
Endophyllum Sempervivi, Schädling von Sempervivum. 508
— —, — — Sempervivum montanum. 562
Engerlinge, Bekämpfung. 150
—, Schädlinge von Rüben. 281
—, — — Zuckerrüben. 520
Entomophthora grylli, Bekämpfungsversuche gegen Heuschrecken. 150
Enzyme, gelatinelösende, Vorkommen im Boden. 334
—, Reaktionsgeschwindigkeit. 675
—, Trennung verschiedener, neue Methode. 676
—, Untersuchung der im Boden vorkommenden. 331
—, Vorkommen im Boden. 331
—, — in Luft. 331
—, — im Staub. 331
Epicoccum hyalopes, n. sp. Schädling vom Reis. 477
Epidochium Oryzae n. sp., Schädling vom Reis. 477
Epilobium coloratum, Schädigung durch Sphaerotheca humuli. 689
Erbse s. a. Pisum sativum.
—, Schädigung durch Ascochyta pisi. 694
—, — — Erysiphe communis. 694
Erdbeere, Schädigung durch Sphaerella fragariae. 694
Erechitites hieracifolia, Schädigung durch Sphaerotheca humuli fulginea. 690
Eremascus fertilis, Beziehung zu Endomyces fibuliger. 276
— —, Cytologie. 276
Erfrieren von Pflanzen. 494
Eriobotrya japonica, Schädigung durch Ascochyta Eriobotryae. 103
Eriocampoides annulipes, Schädling von Vaccinium Myrtillus. 125
Eriococcus quercus gilensis n. sp. Schädling von Quercus toumeyi. 487
Eriodendron, Schädigung durch Termes gestroi. 295
Eriophyes Bouisi, Schädling von Cinnamomum ceylanicum. 482
— Cuscutae n. sp., Schädling von Cuscuta Epithymum. 486
— Cytisi, Gallenbildung an Cystopus purpureus. 142
— Doctersi n. sp., Gallenbildung an Cinnamonium zeylanicum. 140
— — Nalepa, Gallenbildung an Cinnamonum Zeylanicum. 137
— paderineus n. sp., Gallenbildung an Prunus Padus. 489
— piri, Gallenbildung an Sorbus aucuparia. 140
Eryngium campestre, Schädigung durch Coniothecium eryngii. 465
— —, — — Didymella eryngii. 465
Erysimum cheiranthoides, Gallenbildung durch Baris laticollis. 140
Erysiphe cichoracearum, Schädling von Ambrosia artemisiaefolia. 690
— —, — — Ambrosia Psilostachya. 690
— —, — — Ambrosia trifida. 690
— —, — — Ambrosia trifida integrifolia. 690
— —, — — Artemisia biennis. 690
— —, — — Artemisia gnaphaloides. 690
— —, — — Artemisia serrata. 690
— —, — — Aster cordifolius. 690
— —, — — Aster laevis. 690
— —, — — Aster sagittifolius. 690
— —, — — Aster salicifolius. 690
— —, — — Carduus altissimus. 690
— —, — — Carduus discolor. 690
— —, — — Citrullus vulgaris. 286
— —, — — Cosmos bipinnatus. 690
— —, — — Cucumis anguria. 286
— —, — — Cucumis dipsacus. 286
— —, — — Cucumis Melo. 286
— —, — — Cucurbita foetidissima. 286
— —, — — Cucurbita moschata. 286
— —, — — Cyclanthera explodiens. 286
— —, — — Echinocystis lobata. 286
— —, — — Eupatorium perfoliatum. 690
— —, — — Eupatorium purpureum. 690
— —, — — Exballium elaterium. 286
— —, — — Galium circaezans. 690
— —, — — Helenium autumnale. 690
— —, — — Helianthus annuus. 286. 690

Erysiphe cichoracearum, Schädlinge von Helianthus doronicoides. 690
— —, — — Helianthus grosse-serratus. 690
— —, — — Helianthus tuberosus. 690
— —, — — Hydrophyllum virginicum. 690
— —, — — Lagenaria vulgaris. 286
— —, — — Lappula virginica. 690
— —, — — Leptilon canadense. 690
— —, — — Melothria scabra. 286
— —, — — Momordica balsamina. 286
— —, — — Momordica charantia. 286
— —, — — Parietaria pennsylvanica. 690
— —, — — Phlox divaricata. 690
— —, — — Phlox drummondii. 690
— —, — — Phlox procumbens. 690
— —, — — Plantago major. 690
— —, — — Plantago rugelii. 286. 690
— —, — — Rudbeckia hirta. 690
— —, — — Sicyos angulatus. 286
— —, — — Solidago canadensis. 690
— —, — — Solidago rigida. 690
— —, — — Solidago serotina. 690
— —, — — Solidago serotina gigantea. 690
— —, — — Verbena bracteosa. 690
— —, — — Verbena hastata. 690
— —, — — Verbena stricta. 690
— —, — — Verbena urticifolia. 690
— —, — — Verbesina alternifolia. 690
— —, — — Vernonia fasciculata. 690
— —, — — Vernonia noveboracensis. 690
— communis, Schädling von Erbsen. 694
— galeopsidis. 287
— —, Schädling von Scutelaria galericulata. 690
— —, — — Scutellaria lateriflora. 690
— —, — — Stachys palustris. 690
— —, — — Teucrium canadense. 690
— graminis, Schädling von Cinna arundinacea. 690
— —, — — Getreide. 475. 507
— —, — — Poa pratensis. 690
— —, Spezialisation. 475
— polygoni. 287
— —, Schädling von Anemone canadensis. 690
— —, — — Anemone virginiana. 690
— —, — — Astragalus carolinianus. 690
— —, — — Brassica nigra. 690
— —, — — Clematis virginiana. 690
— —, — — Falcata pitcheri. 690
— —, — — Geranium maculatum. 690
— —, — — Onagra biennis. 690
— —, — — Pisum sativum. 690
— —, — — Polygonum aviculare. 690
— —, — — Polygonum erectum. 690
— —, — — Polygonum ramosissimum. 690
— —, — — Ranunculus abortivus. 690
— —, — — Syndesman thalictroides. 690
Erysiphe polygoni, Schädigung von Thalictrum purpurascens. 690
— taurica, Schädling von Heliopsis scabra. 690
— tortilis. 287
Erythrina lithosperma, Gallenbildung durch Agromyza erythrinae. 137
Escheveria, Wirkung von Kälte. 494
Essig, Vorkommen von Enzymen im Gärungs-. 61
Eubacillus multisporus. 81
Eucosma Scudderiana, Gallenbildung an Solidago Canadensis. 142
Eucronartium, Vorkommen in Europa. 464
Eugenia jambolana, Schädling von Cuscuta chinensis. 696
Eumeta Hekmeyeri, Schädling vom Kampferbaum. 296
Euonymons autopurpureus, Schädigung durch Microsphaera alni. 690
Eupatorium perfoliatum, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
— purpureum, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
Euphorbia, Wirkung von Kälte. 495
— cyparissias, Schädigung durch Uromyces Pisi. 562
— —, — — Uromyces scutellatus. 562
— dulcis, Schädigung durch Sphaerotheca mors uvae. 287
— corollata, Schädigung durch Microsphaera russelii. 690
— marginata, Schädigung durch Microsphaera russelii. 690
— neriifolia, Schädigung durch Cuscuta chinensis. 696
— pillifera, Schädigung durch Leptomonas Davidi. 681
— verrucosa, Schädigung durch Sphaerotheca mors uvae. 287
Eurya acuminata, Schädigung durch Myriocopron Euryae. 105
Eusonius ovulum, Schädling von Zuckerrüben. 521
Euterpe edulis, Schädigung durch Diplodia Euterpes. 469
Eutettix tenella, Schädling von Atriplex. 533
— —, — — Domdia. 533
— —, — — Sarcobatus. 533
— —, — der Zuckerrübe. 533
Eutypella citricola, Schädling von Citrus aurantius. 469
— Cordiae, Schädling von Cordia umbraculifera. 469
— Murrayae, Schädling von Murraya exotica. 469
— Stenocalyx, Schädling von Stenocalyx brasiliensis. 469
Evetria duplana, Schädling der Kiefer. 125
Evonymus japonicus, Schädigung durch Chionaspis evonymi. 281
— —, — — Oidium evonymi. 281. 508
Exoascus bullatus. 316
— deformans. 316

Exoascus deformans, Schädling vom Mandelbaum. 280
— —, — — Pfirsichbaum. 280. 481. 694
— potentillae, Schädling von Potentilla procumbens. 465
— —, — — Potentilla silvestris. 465
— pruni. 316
Exobasidium affine n. sp., Schädling von Vaccinium. 104
— — — —, Unterschied von E. Vaccinii. 104
— japonicum, Schädling von Azaleen. 508
— javanicum n. sp. 104
— mycetophilum, Vorkommen in Minnesota. 693
— rhododendri, Schädling von Azalea indica. 281

Fagus silvatica, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 138
Falcata pitcheri, Schädigung durch Erysiphe polygoni. 690
Farbstoffbildung durch Bakterien. 82. 86. 252
Farbstoffbildung durch Penicillium. 275
Farysia javanica n. gen. et n. sp., Schädling von Carex. 104
Fasziation, Bedeutung für floristische Forschung. 491
Fasziationen, Vererbung. 492
Feigenbaum, Schädigung durch Ascobacterium luteum. 280
Feldmäuse, Bekämpfung mit Mäusetyphusbacillen. 78
—, — — Ratinkulturen. 78
Fenestella subvestita n. sp., Schädling von Alnus glutinosa. 688
Fermente, Hemmung durch Sublimat. 246
—, Isolierung, Wert der Preßsaftmethode. 88
—, proteolytische, Wirkung auf Protamine. 560
—, zuckerspaltende, Vorkommen in Pilzen. 88
Festuca, Immunität gegen Sclerotinia. 86
Fibrinenzym, Vorkommen in Placenta. 678
Fichte s. a. Picea exelsa.
—, Schädigung durch Dioryctria abietella. 126
Ficus, Schädigung durch Ceroplastes rusci. 281
—, — — Phoma pini. 508
Ficus ampelas, Gallenbildung durch Psylliden. 137
— elastica, Schädigung durch Termes gestroi. 294
— retusa var. nitida, Gallenbildung durch Cynipiden. 137
Flechten, Verhältnis von Pilz und Alge. 101
Flugbrand, Bekämpfung mit Vorquellen und Heißwasser. 308. 573
Flugstaub, Schädigung von Gräsern. 477
Fomes annosus, Schädling von Bäumen. 109
— igniarius, Schädling von Bäumen. 109
— semitostus, Schädling von Hevea brasiliensis. 293
Forstschädlinge. 126
Fracchiaea affinis n. sp., Vorkommen im Kongostaat. 469
Fraxinus lanceolata, Schädigung durch Phyllactinia corylea. 690
— ornus, Schädigung durch Sphaerella Fraxini. 114
Fruchtfolge, Versuche. 460
Fruktose, Vergärung. 561
Fuckelina socia, Beziehung zu Stachybotrys. 106
Fuligo septica, Schädling von Ananassa sativa. 466
Fusarium, Schädling vom Kakaobaum. 112
—, — von Tomaten. 281
— Dianthi, Schädling von Nelken. 281
— heterosporum, Schädling vom Weizen. 281
— lateritium, Schädling vom Maulbeerbaum. 280
— loliaceum n. sp., Schädling von Lolium italicum. 102
— moschatum, Vorkommen von Oxydase. 87
— niveum, Schädling von Cucurbitaceen. 292
— —, — — Gurken. 281
— oxysporum, Infektionsversuche mit Kartoffeln. 697
— —, Schädling von Kartoffeln. 116. 545. 557. 694
— roseum, Schädling vom Weizen. 281
— Schachtii, Infektionsversuche mit Kartoffeln. 697
— solani, Infektionsversuche mit Kartoffeln. 697
— —, Schädling der Kartoffel. 121. 545
— —, Unterschied von F. oxysporum. 545
— vasinfectum. 316
— —, Vorkommen von Oxydase. 87
Fusicladium Cerasi, Schädling vom Kirschbaum. 480
— dendriticum, Schädling vom Apfelbaum. 480
— —, Unterschied von F. Eriobotryae. 106
— melanconioides. 106
— pirinum, Schädling vom Birnbaum. 280 480
— pyrinum, Unterschied von F. Eriobotryae. 106
Fusoma parasiticum, Schädling von Pinus Cembra. 695
Futtermittel, Nachweis von Agglutininen. 497
Gärung, Alkohol-, neue Theorie. 184
—, —, teleologische Theorie. 187
—, —, Wirkung des elektrischen Stromes. 497

Gärung, Alkohol-, Wirkung des Ko-Enzyms. 184
—, —, — von Phosphaten. 178
—, —, — des Zymins. 184
—, Fruktose-. 561
—, Hefe-, Wirkung von Alkohol. 75
—, Mannose-. 561
—, Milchsäure-, im Moto. 680
—, Obstwein-, Wirkung von Saccharomyces apiculatus. 251
Galaktase, Bedeutung bei Käsereifung. 209
Galeopsis Tetrahit, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 137
Galium circaezans, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
Gallen an Aegopodium Podograria. 137
— — Aster corymbosum. 142
— — Betula verrucosa. 140
— — Genista corsica. 142
— — Hemigraphis rosaefolius. 137
— — Ipomaea batatas. 137
— — Miconia minutiflora. 488
— — Myrsine. 487
— — Ochroma lagopus. 487
— — Ocotea. 487. 488
— — Ocotea tristis. 487
— — Olyra. 487
— — Panicum. 487
— — Pavonia. 487
— — Pedicellaria ulei. 487
— — Peltogyne. 488
— — Philodendron. 488
— — Pircidium vulgare. 143
— — Piptocarpha. 488
— — Pitherolobium glomeratum. 488
— — Polypodium. crassifolium 488
— — Populus tremula. 140
— — Psidium Guayava. 488
— — Qualea Glaziovii. 488
— — Rivea corymbosa. 488
— — Schinus. 488
— — Senecio ellipticus. 488
— — Serjanea inscripta. 488
— — Siparuna Apiosyce. 488
— — Stephania corymbosa. 137
— — Swartzia stipulifera. 488
— — Symmeria. 488
— — Tecoma. 488
— — Tibouchinia granulosa. 488
— — Tococa bullata. 488
— — — setifera. 488
— — Tococa ulei. 488
— — Vallinosmopsis. 488
— — Veronica Tweediana. 488
— — Xylopia. 488
— — Zanthoxylon. 488
— durch Aecidium incomparabile an Plectronia Arnoldiana. 105
— — Agromyza erythrinae an Erythrina lithosperma. 137
— — Andricus Peyerimhoffi n. sp. an Quercus Suber. 138
— — Aphiden an Asclepias Cornuti. 140
— — — — Rumex crispus. 140
Gallen durch Aphis Anthrisci an Pimpinella Saxifraga. 137
— — — cardui an Chrysanthemum leucanthemum. 485
— — — — — Lithospermum officinale. 485
— — — — — Oenothera muricata. 485
— — Aphrophora spumaria an Sambucus nigra. 141
— — Asphondylia salsolae an Salsola aphylla. 489
— — — sulphurea an Smilax. 138
— — Atriplicia gallicola an Atriplex calescens. 487
— — Baris laticollis an Erysimum cheiranthoides. 140
— — Botryosphaeria tjampeana an Mallotus Blumeanus. 105
— — Brugmannia braziliensis n. gen. et n. sp. an Myrsine. 138
— — Brugmaniella braziliensis an Sorocea ilicifolia. 138
— — Cecidomyiden an Fagus silvatica. 138
— — — — Galeopsis Tetrahit. 137
— — — — Justicia procumbens. 137
— — — — Melothria perpusilla. 137
— — — — Mikania. 487
— — — — Mourinia ulei. 487
— — — — Musaenda frondosa. 137
— — — — Nectandra oppositifolia. 487
— — — — Ossaea. 487
— — — — Paederia foetida. 137
— — — — Panicum nodosum. 137
— — — — Passiflora coccinea. 487
— — — — Paullinea. 487
— — — — Peperomia controversa. 488
— — — — Piptadenia communis. 488
— — — — Polygonatum anceps. 138
— — — — Ponteria laurifolia. 488
— — — — Pouruma cuspidata. 488
— — — — Pouzolzia indica. 137
— — — — Psychotria. 488
— — — — Sambucus javanica. 137
— — — — Sapium hippomane. 488
— — — — Serjanea communis. 488
— — — — Serjanea leptocarpa. 488
— — — — Solanum argenteum. 488
— — — — Tetrathylacium macrophyllum. 488
— — — — Thechroma. 488
— — — — Triplaris Schomburgkiana. 488
— — Compsodiplosis luteo-albida n. gen. et n. sp. an Smilax. 138
— — Contarinia an Convallaria majalis. 138
— — Cryptocampus venustus an Salix. 487
— — Cynipiden an Ficus retusa var. nitida. 137
— — — — Quercus pedunculata. 489
— — Dacus oleae an Oliven. 138
— — Diplosis punicei an Aster puniceus. 486

Gallen durch Eriophyes Cytisi an Cystopus purpureus. 142
— — — Doctersi n. sp. an Cinnamonium zeylanicum. 140
— — — — Nalepa an Cinnamonum zeylanicum. 137
— — — paderineus an Prunus Padus. 489
— — — piri an Sorbus aucuparia. 140
— — Eucosma Scudderiana an Solidago Canadensis. 142
— — Gnorimoserema Gallaesolidaginis an Solidago Canadensis. 142
— — Gnorimoschema an Solidago latifolia. 142
— — — — — — Solidago nemoralis. 142
— — — — — — Solidago serotina. 142
— — Grapholita subrufillana an Crotalaria saltiana. 137
— — Guarephila albida an Guarea. 138
— — Lasioptera urvilleae n. sp. an Urvillea uniloba. 138
— — Lasiopterina an Salsola aphylla. 489
— — Miarus campanula an Campanula rotundifolia. 140
— — Milben an Cinnamonum ceylanicum. 292
— — — — Litsea polyantha. 137
— — — — Nephrolepis acuta. 137
— — — — Rubus rosaefolius. 137
— — — — Urena lobata. 137
— — Oligothrophus Bergstammi am Birnbaum. 281
— — — — an Pirus communis. 143
— — Paedisca saligneana an Solidago Canadensis. 142
— — Parenthema an Commelina communis. 137
— — Perrisia populeti an Populus tremula. 137
— — Pontania Carpentieri an Salix. 487
— — — proxima an Salix. 487
— — — Salicis an Salix. 487
— — Psylliden an Ficus ampelas. 137
— — Stagmotophora ceanothiella an Ceanothus America. 486
— — Tylenchus millefolii an Achillea millefolium. 131
— — — nectandrae an Nectandra. 487
— — Uredo Loesneriana an Rubus brasiliensis. 561
— — Zalepidota an Piper. 138
— — — piperis an Piper. 488
— — Zopesia brasiliensis an Ossaea. 487
—, Hemipteren-, Vorkommen in Böhmen. 140
Gallinsoga parviflora, Vorkommen von Pilzmycel in gesunden Pflanzen. 700
Gallionella ferruginea, Vorkommen im eisenhaltigen Wasser. 321
Gardenia, Schädigung durch Botrytis. 281
Gare, Bedeutung von Cladothrix odorifera. 683
—, — — Streptothrix chromogena. 683
—, — — Trichoderma. 683
Garrulus, Schädling von Pinus Cembra. 695
Gasteria, Wirkung von Kälte. 494
Gastropacha neustria, Schädling von Obstbäumen. 508
— pini, Schädling von Picea excelsa. 442
— —, — — Pinus silvestris. 475
Genea Thwaitesii, Ähnlichkeit mit Physcia pulverulenta. 473
— —, Fruchtkörper-Untersuchung. 473
— —, systematische Stellung. 473
Genista corsica, Gallenbildung. 142
Geranium maculatum, Schädigung durch Erysiphe polygoni. 690
Gerste, Schädigung durch Puccinia graminis hordei. 693
—, — — Puccinia rubigo-vera simplex. 693
—, — — Tylenchus hordei. 507
—, — — Ustilago hordei. 507 693
—, — — Ustilago nuda. 507. 694
Getreide, Brandbekämpfung im Altertum. 498
—, Schädigung durch Apamea didyma. 702
—, Cladosporium. 281
—, — — Claviceps purpurea. 694
—, — — Dilophospora graminis. 507
—, — — Drahtwürmer. 507
—, — — Erysiphe graminis. 475. 507
—, — — Fusarium heterosporum. 281
—, — — Fusarium roseum. 281
—, — — Heterodera Schachtii. 507
—, — — Leptosphaeria herpotrichoides. 314
—, — — Micrococcus tritici. 281
—, — — Ophiobolus herpotrichus. 314
—, — — Pediculoides Graminum. 568
—, — — Puccinia coronata. 694
—, — — Puccinia glumarum. 507
—, — — Puccinia graminis. 507
—, — — Puccinia graminis hordei. 693
—, — — Puccinia graminis tritici. 693
—, — — Puccinia rubigo-vera simplex. 693
—, — — Puccinia rubigo-vera secalis. 694
—, — — Puccinia rubigo-vera tritici. 693
—, — — Puccinia tritici. 507
—, — — Sclerospora graminicola. 103
—, — — Sclerospora macrospora. 108
—, — — Scolecotrichum. 291
—, — — Tilletia. 507
—, — — Tilletia tritici. 693
—, — — Tylenchus hordei. 507
—, — — Tylenchus tritici. 281
—, — — Ustilago avenae. 507. 694
—, — — Ustilago hordei. 507. 693
—, — — Ustilago laevis. 507. 694
—, — — Ustilago nuda. 507. 694
—, — — Ustilago tritici. 507. 693
Getreideroste, Bekämpfung. 572
Getreideschädlinge, natürliche Feinde. 139
Getreidewanze, Schädling der Kartoffel. 535

Gibberella pulicaris. 689
Gibberella pulicaris, Vorkommen in Dakota. 109
Gibberidea Zingiberacearum n. sp., Schädling von Alpinia. 105
— — — —, — — Amomum. 105
— — — —, — — Curcuma. 105
— — — —, — — Zingiber. 105
Gigantochloa, Schädigung durch Helotium helvolum. 105
Glenea novemguttata, Schädling vom Kakaobaum. 113
Gliocladium elatum n. sp., Schädling von Schizophyllum commune. 464
Gloeosporium, Schädling vom Mandelbaum. 280
— affine, Schädling vom Kakaobaum. 112
— ampelinum. 316
— anthuriophyllum n. sp., Schädling von Anthurium crassinervium. 689
— caulivorum, Identität mit G. Trifolii. 103
— —, Schädling von Klee. 103
— curvatum, Schädling von Ribes alpinum. 688
— Louisiae, Schädling von Buxus sempervirens. 467
— —, Zugehörigkeit zu G. pachybasium. 467
— microstomoides n. sp., Schädling von Catalpa bignonioides. 465
— nervisequum, Schädling von Platanen. 291
— pelargonii, Schädling von Pelargonium. 281
— populi, Schädling von Populus. 281
— sisymbrii n. sp., Schädling von Sisymbrium strictissimum. 465
— Trifolii, Identität mit G. caulivorum. 103
— —, — — Pseudopeziza Trifolii. 103
— venetum, Schädling von Himbeere. 694
Glomerella Gossypii n. sp., Beziehung zu Colletotrichum Gossypii. 113
— — — —, Schädling der Baumwollstaude. 113
— rufomaculans, Schädling vom Apfelbaum. 694
Glyzerin, Wirkung auf Pankreas. 677
Gnomonia conformis. 688
Gnorimoschema asterella, Gallenbildung an Solidago latifolia. 142
Gnorimoserema Gallaesolidaginis, Gallenbildung an Solidago Canadensis. 142
— —, — — Solidago nemoralis. 142
— —, — — Solidago serotina. 142
Goniolimon tartaricum, Schädigung durch Phoma Staticis var. tartaricae. 466
Goplana Aporosae n. sp., Schädling vom Aporosa microcalyx. 104
— mirabilis n. sp., Schädling von Meliosma. 104
Gracilaria cramerella, Schädling vom Kakaobaum. 113
Gräser, Mischsaat mit Klee. 458
—, Schädigung durch Flugstaub. 477
—, — — Pediculoides Graminum. 568
—, — — Sclerotium rhizodes. 283
Granulobacillus saccharobutyricus immobilis liquefaciens, Vorkommen in Milch. 17
Graphiola phoenicis, Schädling von Phoenix. 281
— —, — — Phoenix Canariensis. 466
— —, — — Phoenix reclinata. 466
Grapholita botrana, Schädling vom Weinstock. 148
— subrufillana, Gallenbildung an Crotalaria saltiana. 137
Gründüngung s. Düngung, Grün-.
Guarea, Gallenbildung durch Guarephila albida. 138
Guarephila albida n. gen. et n. sp., Gallenbildung an Guarea. 138
Guignardia Bidwellii, Schädling vom Weinstock. 280. 282. 694
— Musae n. sp., Identität mit Physalospora fallaciosa. 105
— — — —, Schädling von Pisang. 105
Gummilösung, Schäumen, Untersuchung. 677
Gurken, Säuerung mit Reinkulturen. 258
Gurke, Schädigung durch Colletotrichum lagenarium. 694
—, — — Corynospora Mazëi. 292
—, — — Fusarium niveum. 281. 292
—, — — Peronoplasmopara cubensis. 694
—, — — Plasmopara cubensis. 281. 499
Gurken, Vorkommen von Bakterien. 257
Gymnadenia conopsea, abnorme Bildung. 143
Gymnoconia interstitialis, Schädling von Himbeere. 694
Gymnosporangium Amelanchieris n. sp., Schädling von Amelanchier ovalis. 286
— — — —, Schädling von Juniperus communis. 286
— bermudianum, Schädling von Sabina barbadensis. 285. 470
— —, — — Sabina bermudiana. 285
— —, — — Sabina virginiana. 285
— Betheli, Schädling von Sabina scopulorum. 285
— biseptatum, Schädling von Chamaecyparis thyoides. 470
— Botryapites, Schädling von Chamaecyparis thyoides. 285
— clavariaeforme, Schädling von Juniperus communis. 285
— —, — — Juniperus sibirica. 285
— Clavipes, Schädling von Sabina virginiana. 470
— Davisii, Schädling von Juniperus sibirica. 285
— ducum, Schädling von Sabina monosperma. 285
— —, — — Sabina utahensis. 285

Gymnosporangium Ellisii, Schädling von Chamaecyparis thyoides. 285. 470
— exiguum, Schädling von Sabina virginiana. 285
— flaviforme, Schädling von Sabina virginiana. 470
— floriforme, Schädling von Crataegus spathulata. 285
— —, — — Sabina virginiana. 285
— germinale, Schädling von Juniperus communis. 285
— —, — — Sabina virginiana. 285
— globosum, Schädling von Sabina barbadense. 470
— —, — — Sabina virginiana. 285. 470
— inconspicuum, Schädling von Sabina utahensis. 285
— juniperinum, Biologie. 285
— —, Schädling von Juniperus sibirica. 285
— juniperi-virginianae, Schädling von Apfelbaum. 694
— —, — von Sabina virginiana. 285
— Libocedri, Schädling von Libocedrus decurrens. 285
— macropus, Schädling von Sabina barbadense. 470
— —, — — Sabina virginiana. 470
— Nelsoni, Schädling von Sabina pachyphlaea. 285
— —, — — Sabina scopulorum. 285
— —, — — Sabina virginiana. 285
— Nidusavis, Schädling von Sabina virginiana. 285. 470
— speciosum, Schädling von Sabina monosperma. 285
— —, — — Sabina pachyphlaea. 285
— —, — — Sabina utahensis. 285

Haematomyxa bambusina n. sp., Vorkommen auf Bambusa. 105
Hafer, Schädigung durch Heterodera Schachtii. 507
—, — — Puccinia coronata. 694
—, — — Scolecotrichum. 291
—, — — Ustilago avenae. 507. 694
—, — — Ustilago laevis. 507. 694
Haltica nemorum, Schädling vom Kohl. 508
— oleracea, Schädling vom Kohl. 508
Hanf, Schädigung durch Tylenchus devastatrix. 281
Harpographium fasciculatum var. hirsutum n. var. 106
Hausschwamm, juristische Bedeutung. 278
Hedera, Wirkung von Kälte. 494
— Helix, Schädigung durch Colletotrichum gloeosporioides. 465
Hederich, Bekämpfung. 149
Hedobia pubescens, Schädling von Loranthus europaeus. 303
Hedysarum coronarium, Knöllchenbacterium. 461
Hefe, Anleitung zur Reinzucht. 248
Hefe, chinesische, Vorkommen von Absidia. 370
—, —, — — Aspergillus glaucus. 370
—, —, — — Aspergillus Oryzae. 370
—, —, — — Bakterien. 369
—, —, — — Monascus purpureus. 369
—, —, — — Mucor circinelloides. 370
—, —, — — Mucor mucedo. 369
—, —, — — Mucor plumbeus. 370
—, —, — — Mycoderma. 370
—, —, — — Penicillium glaucum. 370
—, —, — — Rhizopus Tamari. 370
—, —, — — Rhizopus Tritici. 370
—, —, — — Saccharomyces coreanus. 370
—, —, — — Sachsia. 370
—, Cytologie. 577
—, Kernteilung. 578
—, Nachgärungs-, Vorkommen in englischem Porter. 62
—, Preßsaft, Untersuchung. 680
—, Selbstverdauung, Wirkung von Sauerstoff. 59
—, Stickstoffbindung. 91
—, Verhalten nach abgeschlossener Gärung. 90
—, Vorkommen in koreanischer Maische. 92
—, — von Giftstoffen. 59
—, Widerstandsfähigkeit gegen hohe Temperatur. 62
—, Wirkung des elektrischen Stromes auf die Gärung. 497
Hefenukleinsäure, chemische Untersuchung. 453
Heißluftbeize gegen Flugbrand. 573
Heißwasserbeize gegen Flugbrand. 573
Helianthus annuus, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 286. 690
— —, Vorkommen von Pilzmycel in gesunden Pflanzen. 700
— doronicoides, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
— grosse-serratus, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
— tuberosus, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
Helicobasidium incrustans n. sp., Schädling von Adinandra. 104
— — — —, — — Jambosa. 104
— — — —, — — Pavetta. 104
Helinium autumnale, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
Heliopsis scabra, Schädigung durch Erysiphe taurica. 690
Helleborus, Wirkung von Kälte. 494
— viridis, Intumescenzen. 142
Helminthosporium turcicum, Schädling vom Mais. 281
— Viticis, Schädling von Vitex flavens. 469
Helopeltis antonii, Schädling von Capsicum fastigiatum. 696
— —, — vom Kakaobaum. 113. 696

Helopeltis theivora, Schädling vom Kakaobaum. 113
Helotium helvolum, Schädling von Bambusa. 105
— —, — — Gigantochloa. 105
Hemigraphis rosaefolius, Blattgallen. 137
Hemileia americana, Schädling von Cattleya. 477
— Oncidii n. sp., Unterschied von H. americana. 477
— — — —, Schädling von Oncidium crispum. 477
— — — —, — — Oncidium Marshallianum. 477
— — — —, — — Oncidium varicosum. 477
— vastatrix, Immunität von Coffea congensis var. Chaloti. 111
— —, Vorkommen in Transvaal. 111
— Woodii, Schädling von Vanqueria latifolia. 111
— —, — — Vanqueria infausta. 111
Hemipterengallen s. Gallen, Hemipteren-.
Hendersonia Opuntiae n. sp., Schädling von Opuntia comanchica. 466
— Oryzae n. sp., Schädling vom Reis. 476
Herpobasidium filicinum, Schädling von Aspidium filix mas. 464
Herpotrichia chaetomoides, Vorkommen auf nordfries. Inseln. 465
— Myriangii n. sp., Vorkommen auf Myriangium. 105
Hessenfliege s. a. Cecidomyia destructor.
—, Biologie. 133
Heterochaete dubia n. sp., Vorkommen auf faulem Holz. 474
Heterochlamys javanica n. sp., Vorkommen in Java. 105
Heterodera radicicola. 130
— —, Schädling von Zuckerrüben. 525
— Schachtii. 130
— —, Bekämpfung. 523
— —, Schädling vom Hafer. 507
— —, — von Zuckerrüben. 522. 564
Heterosporium repandum n. sp., Vorkommen in Dänisch Westindien. 107
Heuschrecke, Bekämpfung mit arseniksaurem Natron. 150
—, Bekämpfungsversuche mit Entomophthora grylli. 150
Heuwurm, Bekämpfung mit Arsen. 77
—, — — Fangbändern. 78
Hevea brasiliensis, Schädigung durch Corticium javanicum. 289
— —, — — Corticium Zimmermanni. 293
— —, — — Fomes semitostus. 293
— —, — — Termes gestroi. 294
— —, Vorkommen von Sporocybe. 293
— - Pflanzungen, Schädigung durch Imperata arundinacea. 484
Himbeerstrauch, Schädigung durch Coniothyrium Fuckelii. 296
—, Schädigung durch Gloeosporium venetum. 694
Himbeerstrauch, Schädigung durch Gymnoconia interstitialis. 694
Holstiella bahiensis, Schädling vom Kakaobaum. 112
Holz, faules, Vorkommen von Pilzen. 474
—, Impfung mit Merulius lacrymans. 700
—, tertiäres, Vorkommen von Bakterien. 693
—, —, — — Pilzen. 693
—, Zerstörung durch Coniophora cerebella. 352
—, — — Paxillus acheruntius. 353
—, — — Trametes Pini. 355
Hordeum nudum, Schädigung durch Claviceps purpurea. 475
Hormodendron cladosporioides, Vorkommen in Reblausgallen. 123
Humus, Bildung durch Bakterien. 682
Humusstoffe, Wirkung auf Azotobacter. 682
Hyaloderma Uredinis n. sp., Vorkommen auf Sphaerophragmium Mucunae. 105
Hyalopsora, Unterschied von Uredinopsis. 284
Hydnum Auriscalpinum, Kultur. 693
Hydrophyllum virginicum, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
Hygrophorus erinaceus. 469
Hylecoetus dermestoides, Endomyces Hylecoeti Ambrosiapilz. 101
Hymenopsis paraensis, Schädling von Philodendron. 469
Hyphomyces rosellus, Zuckerspaltung. 88
Hypocrea subsulphurea n. sp., Vorkommen im Kongostaat. 486
Hypochnus Theae, Schädling vom Teestrauch. 290
— Theobromae n. sp., Schädling vom Kakaobaum. 112
Hypocrea citrina, Vorkommen in Dakota. 109
— patella, Vorkommen in Dakota. 109
— Richardsoni, Vorkommen in Dakota. 109
— rufa, Vorkommen in Dakota. 109
— —, Wirkung auf Farbstoffbildung von Penicillium. 275
— tuberculariformis, Identität mit Nectria tuberculariformis. 109
Hypocrealen, Systematik. 108
Hypocrella cretacea n. sp., Schädling von Ammomum. 463
Hypomyces aurantiacus, Vorkommen in Dakota. 109
— lactifluorum, Vorkommen in Dakota. 109
— ochraceus, Vorkommen in Dakota. 109
— polyporinus, Vorkommen in Dakota. 109
— rossellus, Vorkommen in Dakota. 109
— —, — von Oxydase. 87
Hyponectria. 108
Hypoxylon St. Janianum n. sp., Vorkommen in Dänisch Westindien. 107

Hysterium angustatum, Schädling von Cypressus sempervirens. 688
Hysteropsis cinerea, Schädling vom Kakaobaum. 112
Hysteropterum apterum, Schädling vom Weinstock. 280

Jacquinia armillaris, Schädigung durch Phyllachora conspicua. 107
Jambosa, Schädigung durch Helicobasidium incrustans. 104
—, — — Meliola. 105
Jasminum, Schädigung durch Alina jasmini. 105
Immunität von Pflanzen gegen Pilze. 306
Imperata arundinacea, Schädling von Hevea-Pflanzungen. 484
Impferde, Vergleich mit Nitragin. 352
Inga cinnamomea, Schädigung durch Botryodiplodia Ingae. 469
— dulcis, Schädigung durch Calloria coccinae. 469
Insolation, Schutzmittel. 312
Inulase, Vorkommen in Placenta. 678
Invertase, Vorkommen in Placenta. 678
Ipomoea Batatas, Blattgallen. 137
— —, Schädigung durch Cylas formicarius. 477
— —, — — Cylas laevicollis. 477
— —, — — Cylas turcipennis. 477
Isaria destructor, natürlicher Feind von Cleonus punctiventris. 522
— elegantula, Schädling von Murraya exotica. 469
— farinosa, Beziehung zu I. crassa. 106
— —, — — I. velutipes. 106
— umbrina. 106
Isariopsis griseola. 316
— mexicana. 106
— pilose. 106
— grayana. 106
— griseola. 106
Juglans, Schädigung durch Marssonia Juglandis. 314
— regia, abnorme Bildung. 491
— —, Schädigung durch Alternaria nucis. 465
— —, — — Microsphaera alni. 690
Juncus anceps var. atricapillus, Vorkommen von Naevia Rhemii. 465
— squarrosus, Schädigung durch Niptera submelaena. 465
Juniperus, Schädigung durch Bacillus pini. 281
— communis, Schädigung durch Gymnosporangium Amelanchieris. 286
— —, — — Gymnosporangium clavariaeforme. 285
— —, — — Gymnosporangium germinale. 285
— sibirica, Schädigung durch Gymnosporangium clavariaeforme. 285
— —, — — Gymnosporangium Davisii. 285
Juniperus sibirica, Schädigung durch Gymnosporangium juniperinum. 285
Justicia procumbens, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 137
Kältetod, Bedeutung der Eisbildung im Gewebe. 494
Käse, Bestimmung der Milchsäure beim Reifen. 190
—, Blähung durch Bacterium coli. 249
—, Fleckenbildung durch Monilia nigra. 97
—, Reifung, Bedeutung der Bakterien. 214
—, —, — — Galaktase. 209
—, —, — des Labs. 196
—, —, — — Säuregrades. 190
—, —, Ursache und Wesen. 96
Kaffeebaum, Schädigung durch Corticium javanicum. 289
Kakaobaum, Krulloten. 112
—, Schädigung durch Aspergillus Delacroixii. 112
—, — — Botryodiplodia Theobromae. 112
—, — — Calonectria cremea. 112
—, — — Ceratocarpia Theobromae. 112
—, — — Chaetodiplodia. 112
—, — — Clanostachys Theobromae. 112
—, — — Colletotrichum brachytrichum. 112
—, — — Colletotrichum incarnatum. 112
—, — — Colletotrichum Theobromicolum. 112
—, — — Corticium javanicum. 112
—, — — Corymbomyces albus. 112
—, — — Diplodia cacaoicola. 112
—, — — Diplodina corticola. 112
—, — — Discella cacaoicola. 112
—, — — Fusarium. 112
—, — — Glenea novemguttata. 113
—, — — Gloeosporium affine. 112
—, — — Gracilaria cramerella. 113
—, — — Helopeltis antonii. 113. 696
—, — — Helopeltis theivora. 113
—, — — Holstiella bahiensis. 112
—, — — Hypochnus Theobromae. 112
—, — — Hysteropsis cinerea. 112
—, — — Lasiodiplodia. 112
—, — — Lasiodiplodia Theobromae. 113
—, — — Letendraea bahiensis. 112
—, — — Lophodermium Theobromae. 112
—, — — Macrophoma vestita. 112
113
—, — — Marasmius equicrinus. 112
—, — — Marasmius Theobromae. 112
—, — — Melanomma Henriquesianum. 112
—, — — Melliola Theobromae. 112
—, — — Monahammus fistulator. 113
—, — — Monahammus ruspator. 113
—, — — Myxosporium Theobromae. 112
—, — — Nectria Bainii. 112
—, — — Nectria camerunensis. 112
—, — — Nectria coffeicola. 112

Kakaobaum, Schädigung durch Nectria Huberiana. 112
—, — — Nectria Jungneri. 112
—, — — Nectria striatospora. 112
—, — — Nectria Theobromae. 112
—, — — Ophionectria Theobromae. 112
—, — — Phyllosticta Theobromae. 112
—, — — Phytophthora. 111
—, — — Piricularia caudata. 112
—, — — Rhabdospora Theobromae. 112
—, — — Sahlbergella singularis. 113
—, — — Sphaerella Theobromae. 112
—, — — Steirastoma depressum. 113
—, — — Stilbella nana. 112
—, — — Stilbospora Cacao. 112
—, — — Taphrina Bussei. 112
—, — — Thrips. 113
Kalksalpeter, Wert als Dünger für Zuckerrüben. 63
Kalkstickstoff, Giftwirkung auf Tiere. 261
—, Veränderung beim Lagern. 261
Kampferbaum, Schädigung durch Eumeta Hekmeyeri. 296
Karbolsäure, Wirkung auf Aspergillus niger. 673
Karotten, Schädigung durch Bacillus fluorescens liquefaciens. 567
Kartoffel, Bakterienringkrankheit. 116. 541
—, Blattrollkrankheit. 116. 299. 508 536. 544. 545. 697
—, —, Bekämpfung. 538. 544
—, —, züchterische Maßnahmen. 544
—, Eisenfleckigkeit. 558. 694
—, Infektionsversuche mit Fusarium oxysporum. 697
—, — — Fusarium Schachtii. 697
—, — — Fusarium solani. 697
—, — — Verticillium. 697. 699
—, Krebs. 300
—, Ringkrankheit. 118
—, Schädigung durch Alternaria solani. 694
—, — — Bacillus phytophthorus. 508
—, — — Bacillus solanacearum. 694
—, — — Bakterien. 508. 557. 694
—, — — Chrysophlyctis endobiotica. 119. 300. 553
—, — — Chytridiaceen. 119
—, — — Doryphora decemlineata. 535.
—, — — Fusarium oxysporum. 116. 545. 557. 694
—, — — Fusarium solani. 121. 545
—, — — Getreidewanze. 535
—, — — Oospora scabies. 694
—, — — Phellomyces sclerotiophorus. 120. 479
—, — — Phytophthora infestans. 281. 316. 508. 694
—, — — Rhizoctonia Solani. 120. 552
—, — — Rhizoglyphus echinopus. 536
—, — — Rhizopus nigricans. 559
—, — — Spondylocladium atrovirens. 479
Kartoffel, Schädigung durch Spongospora subterranea. 122
—, — — Verticillium alboatrum. 116. 545
—, Schmelzkrankheit. 559
—, Schorf, Bekämpfung mit Bordeauxbrühe. 122
—, —, Unterscheidung verschiedener Arten. 552
—, Schwarzbeinigkeit. 508
—, —, Bekämpfung. 558
—, Trockenfäule durch Fusarium solani. 121
—, Vorkommen von Tylenchus turbo. 130
—, Wirkung von Krankheiten auf die Ernte. 538
Kartoffelkrebs, Auftreten in der Rheinprovinz. 120. 556
—, — — Schlesien. 553
—, Bekämpfung. 499. 553
—, Biologie des Erregers. 119. 554
—, Verbreitung in England. 697
Kasëin, Wert als Klärmittel für Wein. 95
Katalase, Vorkommen in Pilzpreßsäften. 86
—, — — Placenta. 678
Kickxia elastica, Schädigung durch Capnodium indicum. 290
Kiefer s. a. Pinus silvestris.
—, Schädigung durch Evetria duplana. 125
—, — — Lophodermium pini. 508
—, — — Tortrix piciana. 125
—, — — Trametes Pini. 127
Kirschbaum s. a. Prunus cerasus.
—, Schädigung durch Cylindrosporium padi. 694
—, — — Fusicladium Cerasi. 480
—, — — Monilia cinerea. 314
—, — — Phyllosticta circumscissa. 280
—, — — Plowrightia morbosa. 694
—, — — Rhagoletis cerasi. 485
—, — — Rhagoletis cingulata. 485
—, — — Rhagoletis intrudens. 485
—, — — Sclerotinia fructigena. 694
—, — — Sirobasidium Cerasi. 474
Klee s. a. Trifolium repens.
—, Mischsaat mit Gräsern. 458
—, Schädigung durch Cuscuta arvensis. 570
—, — — Cuscuta epithymum. 570
—, — — Gloeosporium caulivorum. 103
—, — — Tylenchus devastatrix. 314
Knöllchen, Diagnose des Erregers. 267
Knöllchenbakterien s. Bakterien, Knöllchen-.
Koeleria cristata, Schädigung durch Puccinia longissima. 463
Ko-Enzym, Bedeutung bei alkoholischer Gärung. 184
Körnchenbacillus, Identität mit Bacillus bulgaricus. 379
Kohl s. a. Brassica oleracea.
—, Schädigung durch Anthomyia brassicae. 508

Kohl, Schädigung durch Ceutorhynchus sulcicollis. 508
—, — — Haltica nemorum. 508
—, — — Haltica oleracea. 508
—, — — Plasmodiophora brassicae. 508. 694
Kohlenoxyd, Wirkung auf Pflanzen. 493
Kohlenstoff, Bestimmung im Boden. 496
Kohlhernie, Bekämpfung. 311. 696
Koji, Vorkommen von Absidia. 92
—, — — Aspergillus glaucus. 92
—, — — Aspergillus Oryzae. 92
—, — — Monascus purpureus. 92
—, — — Mucor circinelloides. 92
—, — — Mucor plumbeus. 92
—, — — Penicillium glaucum. 92
—, — — Rhizopus Tamari. 92
—, — — Rhizopus Tritici. 92
—, — — Sachsia. 92
Kokospalme, Schädigung durch Botryodiplodia. 290
—, — — Brachartona catoxantha. 288
—, — — Brassolis isthmia. 288
—, — — Diplodia epicocos. 290
—, — — Pestalozzia palmarum. 290
Kolabaum, Schädigung durch Balanogastris Kolae. 296
Konservierungsmittel. Schädlichkeit. 498
Kristallazurin, Bekämpfungsmittel gegen Plasmopara viticola. 146
Kronenrost, Infektionsversuche. 58
Krulloten des Kakaobaumes. 112
Kürbis s. a. Cucurbita Pepo.
—, Schädigung durch Fusarium niveum. 292
Kumpassia malaccensis, Schädigung durch Termes gestroi. 295

Lab, Bedeutung bei Käsereifung. 196
—, Hemmung. 247
Laboulbenia vulgaris, Schädling von Bembidium. 689
Lactarius, Schädigung durch Nyctalis. 109
— sanguifluus, Lipase, Untersuchung. 461
— vellereus, Vorkommen von Oxydase. 679
Lactase, Vorkommen in Placenta. 678
Lactocoll, Wert als Klärmittel für Wein. 95
Lactomaltose, Vorkommen von Bakterien. 254
Lactuca, Schädigung durch Didymaria perforans. 281
— sativa s. a. Salat.
— —, Schädigung durch Bremia Lactucae. 466
Laemophloeus ferrugineus, natürlicher Feind von Getreideschädlingen. 139
Lärche, Schädigung durch Stegonoptycha diniana. 125
Lärchenminiermotte, natürliche Feinde. 312
Laestadia aegyptiacea, Schädling von Biatorella fossarum. 688
Laestadia Theae, Schädling vom Teestrauch. 290
Lagenaria vulgaris, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 286
Lagerheimia pilosa n. sp., Vorkommen im Kongostaat. 469
Lampyris splendidula noctiluca, Lichtentwicklung. 133
Lappula virginica, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
Laschia Eberhardti. 469
Lasiodiplodia, Schädling vom Kakaobaum. 112
— Theobromae, Schädling vom Kakaobaum. 113
Lasioptera urvilleae n. sp., Gallenbildung an Urvillea uniloba. 138
Lasiopterina, Gallenbildung an Salsola aphylla. 489
Lathraea clandestina, Schädling vom Weinstock. 124. 302
— squamaria, Schädling vom Weinstock. 124. 302
Lathyrus megalanthus, Schädigung durch Ascospora melaena. 465
— odoratus, Schädigung durch Microsphaera alni. 690
— palustris, Schädigung durch Microsphaera alni. 690
Lecanium Corni, Schädling von Obstbäumen. 508
— racemosum, Schädling von Abies. 281
— vini, Schädling vom Weinstock. 148
Lecithin, Wirkung auf Bakterien. 560
Leguminosen, Diagnose des Knöllchenerregers. 267
Leitungswasser, Vorkommen von Bakterien. 2
Lens esculenta, Schädigung durch Botrytis cinerea. 281
Lentinus ursinus. 469
Lenzites sepiaria, Ähnlichkeit mit Merulius lacrymans. 693
— tricolor, Wirkung von Ammoniak. 103
Leptandra virginica, Schädigung durch Sphaerotheca humuli fulginea. 690
Leptilon canadense, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
— —, — — Sphaerotheca humuli fulginea. 690
Leptomonas Davidi n. sp., Schädling von Euphorbia pillifera. 681
Leptoporus fragilis. 469
Leptosphaeria Chondri, Schädling von Ascophyllum. 691
— Desmonci, Schädling von Desmoncus. 469
— eustoma f. tritici, Schädling von Agropyrium junceum. 465
— — — —, — — Agropyrum repens. 465
— herpotrichoides, Schädling vom Weizen. 314
Leptothrix ochracea, Untersuchung. 325

Leptothrix ochracea, Vorkommen im eisenhaltigen Wasser. 325
Leptothyrium Paeoniae n. sp., Schädling von Paeonia arborea. 103
— pomi, Schädling vom Apfelbaum. 694
Leptus autumnalis. 132
Lepyrus capurinus, Schädling von Zuckerrüben. 521
Lespedeza, Schädigung durch Nectria Papilinacearum. 108
Letendraea. 108
— bahiensis, Schädling vom Kakaobaum. 112
Leuchtbakterien s. Bakterien, Leucht-.
Leucodiaspis cockerelli, Schädling von Vanda kimballiana. 695
Leucoporus velutipes. 469
Libocedrus decurrens, Schädigung durch Gymnosporangium Libocedri. 285
Linaria vulgaris, Schädigung durch Melanothaenium cingens. 688
Liparis monacha. 508
— —, natürliche Feinde derselben. 136
— —, Podisus luridus natürlicher Feind. 442
— —, Schädling von Picea excelsa. 442
Lipase, Untersuchung. 461
Lipoidtheorie, Kritik. 451
Lithospermum officinale, Gallenbildung durch Aphis cardui. 485
Litsea polyantha, Gallenbildung durch Milben. 137
Lixus algirus, Pimpla flavipennis natürlicher Feind. 151
— —, Schädling von Vicia Faba. 151
— —, Sturmia atropivora natürlicher Feind. 151
— ascanii, Schädling von Zuckerrüben. 521
Lizonia Selaginellae n. sp., Schädling von Selaginella cupressina. 105
— Smilacis n. sp., Schädling von Smilax. 105
— Syzygii n. sp., Schädling von Syzygium. 105
Lobelien, Schädigung durch Diestrammena unicolor. 509
Lolium italicum, Schädigung durch Fusarium loliaceum. 102
— temulentum, Schädigung durch Claviceps purpurea. 475
— —, — — Ustilago Lolii. 468
Lonicera sullivantii, Schädigung durch Microsphaera alni. 690
— Symphoricarpus, Schädigung durch Phytomyza Xylostei. 485
Lopesia brasiliensis n. sp., Gallenbildung an Ossaea. 487
Lophodermium Pinastri, Schädling von Pinus Cembra. 695
— pini, Schädling von Kiefern. 508
— Theobromae, Schädling vom Kakaobaum. 112
Loranthus europaeus, Schädigung durch Cytospora loranthi. 465
Loranthus europaeos, Schädigung durch Hedobia pubescens. 303
— pentandrus, Schädigung durch Polystomella (?) sordidula. 105
Luft, bakteriologische Untersuchung. 245
—, Vorkommen von Enzymen. 331
—, — — Pilzen. 452
Lupine, Impfung mit Nitragin. 345
—, — — Nitrobakterine. 345
Lupinus albus, Wirkung von Kohlenoxyd. 493
— angustifolius, Vorkommen von Pilzmycel in gesunden Pflanzen. 700
Luzerne, s. a. Medicago sativa.
—, Schädigung durch Cuscuta arvensis. 694
—, — — Cuscuta epithymum. 694
—, Schädigung durch Cuscuta indecora. 570. 694
—, — — Cuscuta planiflora. 570. 694
—, — — Cuscuta racemosa chileana. 694
—, — — Pseudopeziza medicaginis. 694
—, — — Urophlyctis Alfalfae. 563
—, Vorkommen von Thea vigintiduopunctata. 139
—, Wurzelkrebs. 563
Luzula campestris, Schädigung durch Ustilago Luzulae. 470
— pilosa var. prolifera, Schädigung durch Ustilago Luzulae. 470
Lymantria monacha, Polyederkrankheit. 151
— dispar, Biologie. 134

Macbridella chaetostroma n. gen. et n. sp. 689
Macrocentrus padisa, Schädling von Solidago Canadensis. 142
Macrophoma Bakeri, Schädling von Cordyline. 469
— oleae, Schädling vom Ölbaum. 280
— Oleandri, Schädling von Nerium Oleander. 688
— vestita, Identität mit Botryodiplodia Theobromae. 113
— —, Schädling vom Kakaobaum. 112. 113
Macrosporium commune, Vorkommen in Reblausgallen. 123
Mais s. a. Zea Mays.
—, Schädigung durch Diplodia frumenti. 476
—, — — Diplodia macrospora. 476
—, — — Diplodia zeae. 476. 694
—, — — Helminthosporium turcicum. 281
—, — — Puccinia sorghi. 694
—, — — Ustilago zeae. 694
—, Trockenfäule. 476
Maische, koreanische, Vorkommen von Hefe. 92
—, —, — — Saccharomyces coreanus. 92
Mallotus Blumeanus, Gallenbildung durch Botryosphaeria tjampeana. 105

Maltase, Unterschied in verschiedenen Maissorten. 247
Maltose, Bildung durch Amylase aus Kleister. 676
—, Spaltung durch Schimmelpilze. 89
Malus malus, Schädigung durch Podosphaera leucotricha. 690
Malva neglecta, Schädigung durch Ascochyta Malvae. 466
Mandelbaum, Schädigung durch Exoascus deformans. 280
—, — — Gloeosporium. 280
Mangifera indica, Schädigung durch Termes gestroi. 295
Manginia ampelina, Schädling vom Weinstock. 280
Mannose, Vergärung. 561
Marasmius equicrinus, Schädling vom Kakaobaum. 112
— sacchari, Schädling vom Zuckerrohr. 289
— Theobromae n. sp., Schädling vom Kakaobaum. 112
Marssonia decolorans, Schädling von Acer pseudoplatanus. 464
— Juglandis, Schädling von Juglans. 314
Martinezia caryotaefolia, Schädigung durch Brassolis isthmia. 289
Maulbeerbaum, Schädigung durch Bacillus Cubonianus. 280
—, — — Bacterium mori. 280
—, — — Coryneum Mori. 481
—, — — Diaspis pentagona. 280. 481
—, — — Fusarium lateritium. 280
—, — — Polyporus hispidus. 481
—, — — Phyllactinia corylea. 481
—, — — Rosellinia necatrix. 103
—, — — Septogloeum Mori. 481
Mazun, Vorkommen von Streptococcus hollandicus. 385
Medicago sativa s. a. Luzerne.
— —, Schädigung durch Ascochyta Medicaginis. 302
—, — — — Pleosphaerulina Briosiana. 301
Medinilla, Schädigung durch Balladyna Medinillae. 105
Meibomia canadense, Schädigung durch Phyllactinia corylea. 690
— canadensis, Schädigung durch Microsphaera diffusa. 690
— grandiflora, Schädigung durch Phyllactinia corylea. 690
— sessilifolia, Schädigung durch Microsphaera diffusa. 690
Melampsora populina, Schädling von Populus. 281
Melampyrum nemorosum, Schädigung durch Plasmopara Melampyri. 687
Melanconium sacchari, Schädling vom Zuckerrohr. 289
Melanomma Caesalpiniae, Vorkommen von Nectria Melanommatis. 469
— epiphytica n. sp., Schädling von Bambusa. 105
Melanomma Henriquesianum, Schädling vom Kakaobaum. 112
Melanopsamma Saccardiana, Vorkommen in hohlen Eichen. 464
Melanospora. 108
Melanothaenium cingens, Schädling von Linaria vulgaris. 688
Meligethes aeneus, Biologie. 701
— —, Schädling von Raps. 314
Meliola, Schädling von Jambosa. 105
—, Vorkommen von Acanthostigma violacea. 105
— camelliae, Schädling von Camellia. 281
— Penzigi, Schädling vom Weinstock. 280
Meliosma, Schädigung durch Goplana mirabilis. 104
Melliola Theobromae n. sp., Schädling vom Kakaobaum. 112
Melone s. a. Cucumis Melo.
—, Schädigung durch Bacillus fluorescens liquefaciens. 567
—, — — Fusarium niveum. 292
Melophia Eugeniae n. sp., Vorkommen in Dänisch-Westindien. 107
Melothria perpusilla, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 137
— scabra, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 286
Menispermum canadense, Schädigung durch Microsphaera alni. 690
Mercurialis tomentosa, Schädigung durch Oidiopsis taurica. 691
Merulius corium. 109
— lacrymans. 109. 700
— —, Ähnlichkeit mit Corticium puteanum. 693
— —, — — Lenzites sepiaria. 693
— —, — — Poria vaporaria. 693
Mespilus, Schädigung durch Phyllactinia corylea. 287
Metasphaeria Aloes n. sp., Schädling von Aloe pliatilis. 689
— culmifida, Vorkommen auf nordfries. Inseln. 465
— Scindapsi n. sp., Schädling von Scindapsus. 105
Miarus campanula, Gallenbildung an Campanula rotundifolia. 140
Miconia minutiflora, Gallenbildung. 488
Microcera, natürlicher Feind von Alleyrodes citri. 480
— curta n. sp., Schädling von Coccus. 464
Micrococcus aquatilis, Saccharophobie. 83
— candicans, Vorkommen an Nitragin. 347
— —, — — Nitrobakterine. 347
— malolacticus, Abbau von Apfelsäure. 95
— tritici, Schädling vom Weizen. 281
Microdiplodia Anthurii n. sp., Schädling von Anthurium crassinervium. 689
Micropeltis Sirie n. sp., Vorkommen in Java. 150

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Microporus mollis. 469
Mikrosol, Konservierungsmittel für Fässer in feuchten Kellern. 93
Microsphaera alni. 287
— —, Schädling von Alnus rugosa. 690
— —, — — Carpinus caroliniana. 690
— —, — — Ceanothus americanus. 690
— —, — — Cornus candidissima. 690
— —, — — Corylus americana. 690
— —, — — Euonymons autopurpureus. 690
— —, — — Juglans regia. 690
— —, — — Lathyrus odoratus. 690
— —, — — Lathyrus palustris. 690
— —, — — Lonicera sullivantii. 690
— —, — — Menispermum canadense. 690
— —, — — Ostrya virginiana. 690
— —, — — Quercus macrocarpa. 690
— —, — — Quercus robur. 690
— —, — — Quercus rubra. 690
— —, — — Quercus velutina. 690
— —, — — Syringa vulgaris. 690
— —, — — Ulmus americana. 690
— —, — — Viburnum lentago. 690
— — extensa, Schädling von Quercus alba. 690
— — —, — — Quercus prinoides. 690
— — —, — — Quercus rubra. 690
— — vaccinii, Schädling von Catalpa catalpa. 690
— — —, — — Catalpa speciosa. 690
— astragali. 287
— berberidis. 287
— diffusa, Schädling von Meibomia canadensis. 690
— —, — — Meibomia sessilifolia. 690
— —, — — Symphoricarpus symphoricarpus. 690
— evonymi. 287
— grossulariae, Schädling von Ribes grossularia. 287
— —, — — Sambucus canadensis. 690
— russelii, Schädling von Euphorbia corollata. 690
— —, — — Euphorbia marginata. 690
Mikania, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 487
Milben, Gallenbildung an Cinnamonum ceylanicum. 292
—, — — Litsea polyantha. 137
—, — — Nephrolepis acuta. 137
—, — — Rubus rosaefolius. 137
—, — — Urena lobata. 137
Milch, Fehler 444
—, Schleimigwerden. 253
—, Sterilisation durch ultraviolette Strahlen. 305
—, Vorkommen von Bacillus butyricus. 1
—, — — Bacillus putrificus. 14
—, — — Bakterien. 1. 14. 17. 253. 444. 453
—, — — Granulobacillus saccharobutyricus immobilis liquefaciens. 17
Milch, Wert als Klärmittel für Wein. 94
Milchdrüse, Untersuchung des Nucleoproteïd. 677
Milchsäurebakterien s. Bakterien, Milchsäure-.
Milchsäuregärung s. Gärung, Milchsäure-.
Milchzucker, Spaltung durch Allescheria Gayonii. 89
—, — — Aspergillus Wentii. 89
Milletia sericea, Schädigung durch Myrmaecium Milletiae. 105
Mist, Stall-, Nitrifikation, Bedingungen. 388
—, —, Übertragung von Weizensteinbrand. 562
—, —, Wert. 274
Mistel, Bekämpfung. 149
Mohortia tropica n. gen. et n. sp., Vorkommen an Baumstämmen. 104
Mohrrübe, Schädigung durch Orobanche. 103
Momordica balsamina, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 286
— charantia, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 286
Monahammus fistulator, Schädling vom Kakaobaum. 113
— ruspator, Schädling vom Kakaobaum. 113
Monascus purpureus, Vorkommen in chinesischer Hefe. 369
— —, — an Gemsleder. 258
— —, — in Koji. 92
Monilia cinerea, Schädling vom Kirschbaum. 314
— fructigena. 316
— —, Ascusbildung. 107
— —, Schädling vom Birnbaum. 280
— nigra n. sp., Vorkommen am Käse. 97
— sitophila, Vorkommen von Oxydase. 87
Monodora (?), Schädigung durch Sphaerophragmidium Chevallieri. 692
Mononchus brachyuris. 130
— papillatus. 130
Monstrositäten. 142. 143
Morus rubra, Schädigung durch Uncinula geniculata. 690
Moto, Milchsäuregärung. 680
Mourinia ulei, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 487
Mucidula alphitophylla. 469
Mucor circinelloides, Vorkommen in chinesischer Hefe. 370
— —, — — Koji. 92
— corymbifer, Vorkommen von Peroxydase. 87
— —, Zuckerspaltung. 88
— javanicus, Vorkommen von Oxydase. 87
— —, Zuckerspaltung. 88
— mucedo, Saccharophilie. 83
— —, Vorkommen in chinesischer Hefe. 369
— —, — von Katalase. 87

Mucor mucedo, Vorkommen von Peroxydase. 87
— —, Wirkung von Kohlenoxyd. 493
— —, Zuckerspaltung. 88
— plumbeus, Vorkommen in chinesischer Hefe. 370
— —, — — Koji. 92
— racemosus, Vorkommen von Peroxydase. 87
— —, Zuckerspaltung. 88
— rhizopodiformis, Vorkommen von Peroxydase. 87
— —, Zuckerspaltung. 88
— stolonifer, Wirkung von Kohlenoxyd. 493
— —, — — Licht verschiedener Wellenlänge. 701
Mucuna, Schädigung durch Sphaerophragmium Mucunae. 105
Murraya exotica, Schädigung durch Eutipella Murrayae. 469
— —, — — Isaria elegantula. 469
Musa sapientium, Schädigung durch Brachysporium torulosum. 469
Musaenda frondosa, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 137
Mycoderma, Vorkommen in chinesischer Hefe. 370
— cerevisiae, Stickstoffbindung. 92
— rubra, Stickstoffbindung. 92
Mycosphaerella citrullina, Schädling von Cucumis Melo. 292. 700
— —, — — Tomaten. 700
— lineolata, Schädling von Ammophila baltica. 465
Mykorrhiza, Wirkung der Pilze auf die Keimung von Orchideen. 99
Mykorrhizapilze, parasitäres Auftreten an Eichensämlingen. 100
Mylacus rotundatus, Schädling von Zuckerrüben. 521
Myriangium, Schädling von Carica Papaya. 105
—, Vorkommen von Herpotrichia Myriangii. 105
— yunnanense, Vorkommen auf Carica Papaya. 105
Myriocopron Euryae n. sp., Schädling von Eurya acuminata. 105
Myriophyllum verticillatum, Schädigung durch Cladochytrium Myriophylli. 688
Myrmaecium Milletiae n. sp., Schädling von Milletia sericea. 105
Myrsine, Gallenbildung. 487
—, — durch Brugmannia braziliensis. 138
Mytilaspis citricola, Schädling von Citrus. 280
— pomorum, Schädling von Obstbäumen. 312. 508
Myxococcus rubescens, experimentelle Mutationen. 244
— virescens, experimentelle Mutationen. 244
Myxomyceten, japanische. 469
Myxosporella populi n. sp., Vorkommen an Populus alba. 465
Myxosporium Theobromae, Schädling vom Kakaobaum. 112

Naemospora Jasmini n. sp. 103
Naevia Rhemii n. sp., Vorkommen an Juncus anceps var. atricapillus. 465
Nectandra, Gallenbildung durch Tylenchus nectandrae. 487
— oppositifolia, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 487
Nectria, Vorkommen in Reblausgallen. 123
— Bainii, Schädling vom Kakaobaum. 112
— caespiticia n. sp., Vorkommen im Kongostaat. 468
— callispora n. sp., Schädling von Albizzia molluccana. 463
— camerunensis, Schädling vom Kakaobaum. 112
— cinnabarina, Schädling von Aesculus Hippocastanum. 700
— coccinea, Vorkommen in Dakota. 109
— coffeicola, Schädling vom Kakaobaum. 112
— congensis n. sp., Vorkommen im Kongostaat. 468
— ditissima. 316
— —, Schädling von Obstbäumen. 280
— episphaeria, Vorkommen in Dakota. 109
— grammicospora n. sp., Vorkommen in Dänisch Westindien. 107
— Huberiana, Schädling vom Kakaobaum. 112
— Jungneri, Schädling vom Kakaobaum. 112
— lucida n. sp., Vorkommen in Java. 463
— luteo-coccinea n. sp., Vorkommen in Java. 463
— mammoidea, Schädling von Betula. 464
— —, — — Quercus. 464
— —, — — Ulex. 464
— Melanommatis, Vorkommen auf Melanomma Caesalpiniae. 469
— Papilinacearum n. sp., Schädling von Lespedeza. 108
— — — —, — — Rhynchosia. 108
— Peziza, Vorkommen in Dakota. 109
— purpurea, Vorkommen in Dakota. 109
— setosa n. sp., Vorkommen in Dänisch Westindien. 107
— striatospora, Schädling vom Kakaobaum. 112
— Theobromae, Schädling vom Kakaobaum. 112
— tuberculariformis, Vorkommen in Dakota. 109
— verrucosa, Vorkommen in Dakota. 109
Nectriella. 108
Nelke s. a. Dianthus.
—, Schädigung durch Cladosporium herbarum. 281
—, — — Fusarium Dianthi. 281

Nelke, Schädigung durch Sporotrichum poae. 694
—, — — Uromyces caryophyllacearum. 281
—, — — Uromyces caryophyllinus. 694
—, — — Uromyces Dianthi. 281
—, — — Vermicularia dematialis. 281
Nematoden, Bedeutung. 127
—, Bekämpfung. 500
—, Bekämpfungsmittel. 128
—, Schädlinge von Astern. 508
Nematus venticrosus, Biologie. 701
Neocosmospora. 108
Nephrolepis acuta, Gallenbildung durch Milben. 137
Nerium oleander, Schädigung durch Aspidiotus nerii. 281
— —, — — Macrophoma Oleandri. 688
Nesolechia superspora, Beziehung zu N. vitellinaria. 688
Niptera submelaena, Schädling von Juncus squarrosus. 465
Nitragin, Impfung von Lupinen. 345
—, Impfversuch. 457
—, Vergleich mit Impferde. 352
—, Vorkommen von Bacillus fluorescens liquefaciens. 347
—, — — Bacillus radicicola. 347
—, — — Micrococcus candicans. 347
Nitrifikation verschiedenprozentiger Ammoniumsulfatlösungen. 423
— — Jauchelösungen. 425
Nitritbakterien s. Bakterien, nitrifizierende.
Nitritstickstoff, Wirkung als Düngemittel. 457
Nitrobakterine, Impfung von Lupinen. 345
—, Impfversuch. 457
—, Vorkommen von Bacterium coli. 347
—, — — Bacillus fluorescens liquefaciens. 347
—, — — Micrococcus candicans. 347
Nitschkia moravica n. sp., Schädling von Aesculus Hippocastanum. 467
Nodofolium ferrugineum n. sp., Unterschied von Spirophyllum ferrugineum. 322
— — — —, Vorkommen im eisenhaltigen Wasser. 321
Nonnitkalk, Wert als Bekämpfungsmittel. 146
Nummularia cincta n. sp., Vorkommen in Dänisch Westindien. 107
— duca n. sp., Vorkommen in Dänisch Westindien. 107
Nyctalis, Schädling von Lactarius. 109
—, — — Russula. 109

Obione portulacoides, Vorkommen von Camarosporium obionis. 465
— —, — — Coniothyrium obionis. 465
— —, — — Diplodinaobionis. 465
Obst, Wirkung von schwefliger Säure. 494
Obstbäume, Abwerfen der Blüten. 143
—, Gespinstmotte, Bekämpfung. 503
—, Schädigung durch Anthonomus pomorum. 508
Obstbäume, Schädigung durch Aphis Crataegi. 508
—, — — Aphis mali. 508
—, — — Aphis piri. 508
—, — — Aspidiotus ostreaeformis. 312
—, — — Carpocapsa pomonella. 508
—, — — Cladosporium carpophilum. 694
—, — — Cladosporium herbarum. 297
—, — — Coleophora. 312
—, — — Cylindrosporium padi. 694
—, — — Cylindrosporium pomi. 297
—, — — Diaspis fallax. 312
—, — — Diaspis pentagona. 281
—, — — Exoascus deformans. 280. 481. 694
—, — — Fusicladium Cerasi. 480
—, — — Fusicladium dendriticum. 480
—, — — Fusicladium pirinum. 280. 480
—, — — Gastropacha neustria. 508
—, — — Gloeosporium. 280
—, — — Glomerella rufomaculans. 694
—, — — Gymnosporangium juniperi-virginianae. 694
—, — — Lecanium Corni. 508
—, — — Leptothyrium pomi. 694
—, — — Monilia cinerea. 314
—, — — Monilia fructigena. 280
—, — — Mytilaspis pomorum. 312. 508
—, — — Nectria ditissima. 280
—, — — Oligothrophus Bergstammi. 281
—, — — Phyllachora pomigena. 694
—, — — Phyllosticta circumscissa. 280
—, — — Phyllosticta prunicola. 103
—, — — Phyllosticta sericola. 280
—, — — Phytoptus piri. 280
—, — — Plowrightia morbosa. 694
—, — — Podosphaera leucotricha. 466. 690
—, — — Podosphaera oxycanthae. 690
—, — — Rhagoletis cerasi. 485
—, — — Rhagoletis cingulata. 485
—, — — Rhagoletis intrudens. 485
—, — — Rhagoletis pomonella. 485
—, — — Rosellinia necatrix. 103
—, — — Schizoneura lanigera. 508
—, — — Sclerotinia fructigena. 694
—, — — Scolytus amygdali. 281
—, — — Septoria piricola. 467
—, — — Sirobasidium Cerasi. 474
—, — — Sphaeropsis malorum. 694
—, — — Sphaerotheca pannosa. 103. 280. 466
—, — — Tulasnella traumatica. 474
—, — — Venturia inaequalis. 480. 694
—, — — Venturia pirina. 480
—, — — Wind. 495
—, — — Xyleberus dispar. 508
Obstfäulnis, Verhinderung durch schweflige Säure. 493
Obstwein, Abziehen. 252
Obstwein, Bereitung mit Reinhefen. 250
Ochroma lagopus, Gallenbildung. 487
Ochrospora Sorbi, Schädling von Pirus communis. 463

Ocotea, Gallenbildung. 487. 488
— tristis, Gallenbildung. 487
Ocyptera brassicaria. 140
Ölbaum, Rotz. 360
—, Schädigung durch Bacillus oleae. 280
—, — — Bacterium Savastanoi. 360
—, — — Cycloconium oleaginum. 280
—, — — Cylindrosporium olivae. 280
—, — — Macrophoma oleae. 280
—, — — Stictis Panizzii. 280
Ölsäure, Wirkung auf Pankreas. 677
Oenanthus pellucens, Schädling vom Weinstock. 280
Oenophthira Pilleriana, Schädling vom Weinstock. 148
Oenothera biennis, Fasziation. 492
— muricata, Gallenbildung durch Aphis cardui. 485
Oidiopsis taurica, Schädling von Mercurialis tomentosa. 691
— —, — — Phlomis Herba-venti. 691
— —, — — Onobrychis sativa. 691
Oidium, Schädling von Eichen. 102. 508
— carnis n. sp., Vorkommen an Fleisch. 681
— evonymi, Schädling von Evonymus japonicus. 281. 508
— farinosum, Identität mit Sphaerotheca pannosa. 103
— leucoconium, Schädling von Rosen. 281
— quercinum s. a. Eichenmeltau.
— —. 316
— —, Schädling von Quercus pedunculata. 463
— —, — — Quercus pubescens. 463
— —, — — Quercus sessiliflora. 463
— —, Vorkommen in Italien. 103
— Tuckeri, Schädling vom Weinstock. 148
Olea chrysophylla, Schädigung durch Dacus longistilus. 367
Oligothrophus Bergstammi, Gallenbildung am Birnbaum. 281
— Bergenstammi, Gallenbildung an Pirus communis. 143
Oliven, Gallen durch Dacus oleae. 138
Olyra, Gallenbildung. 487
Onagra biennis, Schädigung durch Erysiphe polygoni. 690
Oncidium crispum, Schädigung durch Hemileia Oncidii. 477
— Marshallianum, Schädigung durch Hemileia Oncidii. 477
— varicosum, Schädigung durch Hemileia Oncidii. 477
Onobrychis sativa, Schädigung durch Oidiopsis taurica. 691
Oomyces javanicus n. sp., Schädling von Vaccinium varingaefolium. 463
Oospora ovorum, Vorkommen in Reblausgallen. 123
— scabies, Schädling von Kartoffeln. 694
Ophiobolus herpotrichus, Schädling von Weizen. 314
Ophionectria. 108
Ophionectria cylindrothecia n. sp., Vorkommen auf Zea Mays. 109
— Theobromae, Schädling vom Kakaobaum. 112
Ophioryza, Schädigung durch Ascospora Ophioryzae. 105
Ophrys aranifera, abnorme Bildung. 491
Opuntia comanchica, Schädigung durch Hendersonia Opuntiae. 466
Orangen, Schädigung durch Parlatoria cinerea. 489
Orchideen, Keimung, Wirkung der Mykorrhizapilze. 99
—, Mykorrhizapilze, Eindringen. 100
—, Wurzelpilze. 98
Orchideenwurzeln, Vorkommen von Rhizoctonia lanuginosa. 571
—, — — Rhizoctonia mucoroides. 571
—, — — Rhizoctonia repens. 571
Ordonia orthobasidion n. gen. et n. sp., Schädling von Tetranthera. 104
Oreodoxa regia, Schädigung durch Brassolis isthmia. 289
Orgyia antiqua, Schädling von Abies alba. 303
— —, — — Picea. 303
Origanum vulgare, Schädigung durch Puccinia Rübsaameni. 562
Orobanche, Schädling von Mohrrüben. 103
—, — — Zuckerrüben. 103
Ossaea, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 487
—, — — Lopesia brasiliensis. 487
Ostrya virginiana, Schädigung durch Microsphaera alni. 690
— —, — — Phyllactinia corylea. 690
Oteorrhynchus sulcatus, Schädling vom Weinstock. 148
Otiorrhynchus ligustici, Schädling von Zuckerrüben. 521
Otidea aurantia, Cytologie. 276
— —, Bekämpfung. 521
Oxydase, Vorkommen im Akaziengummi. 676
—, — in Lactarius vellereus. 679
—, — — Pilzpreßsäften. 86
—, — — Placenta. 678
—, — — Russula delica. 679
—, Wirkung von Metallsalzen auf die Oxydation. 679

Paederia foetida, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 137
Paedisca saligneana, Gallenbildung an Solidago Canadensis. 142
Paeonia, Schädigung durch Cronartium asclepiadeum. 466
— arborea, Schädigung durch Leptothyrium Paeoniae. 103
Paidania Melastomacearum n. gen. et n. sp., Schädling von Dissochaeta. 105
Panicum, Gallenbildung. 487
—, Schädigung durch Tolyposporium bogoriense. 104

Panicum nodosum, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 137
Pankreas, Wirkung von Glyzerin. 677
—, — — Ölsäure. 677
Papaver, Wirkung von Kälte. 494
Parenthema, Gallenbildung an Commelina communis. 137
Parietaria pennsylvanica, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
Parlatoria cinerea, Schädling von Orangen 489
Parthenocissus quinquefolia, Schädigung durch Uncinula necator 690
Passiflora coccinea, Gallenbildung durch Cecidomyiden 487
Pathologie, experimentelle. 461
Paullinea, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 487
Pavetta, Schädigung durch Helicobasidium incrustans. 104
Pavonia, Gallenbildung. 487
Paxillus acheruntius, Holzzerstörung. 353
— sulcatus. 469
Pedicellaria ulei, Gallenbildung. 487
Pediculoides dianthophilus, Identität mit P. Graminum. 568
— Graminum, Schädling von Agropyrum repens. 568
— —, — — Getreide. 568
— —, — — Gräsern. 568
Pelargonien, Schädigung durch Bacillus caulicola. 508
Pelargonium, Schädigung durch Gloeosporium pelargonii. 281
Peltogyne, Gallenbildung. 488
Penicillium, Farbstoffbildung. 275
— africanum, Vorkommen von Peroxydase 87
— —, Zuckerspaltung. 88
— brevicaule, Vorkommen von Katalase. 87
— —, Zersetzung von Cyanamid. 633
— —, Zuckerspaltung 88
— camemberti, Enzymuntersuchung. 675
— cicadinum n. sp., Schädling von Zikaden 463
— digitatum, Schädling von Citrus. 115
— glaucum, Vorkommen in chinesischer Hefe. 370
— —, — — Koji. 92
— —, — — Luft. 452
— —, Wirkung von Kohlenoxyd. 493
— purpurogenum, Vorkommen von Katalase. 87
— —, Zuckerspaltung. 88
Peperomia controversa, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 488
Peritelus familiaris, Schädling von Zuckerrüben. 521
Peroneutypa exigua, Schädling von Citrus aurantius. 469
— asperrima n. sp., Vorkommen im Congostaat. 469
Peroneutypella applanata n. sp., Vorkommen im Congostaat. 469
Peroneutypella obesa n. sp., Vorkommen im Congostaat. 469
Peronoplasmopara cubensis, Schädling von Gurken. 694
Peronospora Schachtii, Schädling von Zuckerrüben. 299. 564
— Schleideni, Schädling von Zwiebeln. 281
— parasitica. 316
— —, Schädling von Cheiranthus Cheiri. 466
Peronosporalen, Wirtspflanzen in Nordamerika. 471
Peroxydase, Reinigung. 247
—, Vorkommen im Akaziengummi. 676
—, — in Pilzpreßsäften. 86
Perrisia populeti, Gallenbildung an Populus tremula. 137
Pestalozzia palmarum, Schädling der Kokospalme. 290
— —, Schädling vom Teestrauch. 290
Peziza vesiculosa, Cytologie. 276
Pfirsichbaum, Schädigung durch Cladosporium carpophilum. 694
—, — — Diaspis pentagona. 281
—, — — Exoascus deformans. 280. 481. 694
—, — — Sclerotinia fructigena. 694
—, — — Sphaerotheca pannosa. 280. 466
Pflaumenbaum, Schädigung durch Cylindrosporium padi. 694
—, — — Sclerotinia fructigena. 694
—, — — Scolytus amygdali. 281
Phaeoseptoria Oryzae n. sp., Schädling vom Reis. 476
Pharcidia conspurcans, Identität mit Arthropyrenia glebarum. 688
— Gyrophorae, Identität mit Tichothecium Gyrophorae. 688
Phaseolus, Schädigung durch Uromyces appendiculatus. 292
— vulgaris, Schädigung durch Bakterien. 281
— —, — — Colletotrichum Lindemuthianum. 694
Phasin, Nachweis in Futtermitteln. 497
Phelipaea samooa, Schädling vom Weinstock. 302
Phellodendron amurense, Schädigung durch Diplodia Phellodendri. 466
Phellomyces sclerotiophorus, Schädling von Kartoffeln. 120. 479
Phillyrea media, Schädigung durch Zaghouania Phillyreae media. 562
Philodendron, Gallenbildung. 488
—, Schädigung durch Dendrophoma vagans. 469
—, — — durch Hymenopsis paraensis. 469
Phleospora Jaapiana, Schädling von Statice bahusiensis. 465
Phlomis Herba-venti, Schädigung durch Oidiopsis taurica. 691
Phlox, Schädigung durch Ascochyta Phlogis. 103

Phlox divaricata, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
— drummondii, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
— procumbens, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
Phyllactinia corylea, Schädling von Acer saccharum. 690
Phoenix, Schädigung durch Coniothyrium palmarum. 281
—, — — Graphiola phoenicis. 281
— Canariensis, Schädigung durch Graphiola Phoenicis. 466
— reclinata, Schädigung durch Graphiola Phoenicis. 466
Pholiota phlebophora. 469
Phoma abietina, Schädling von Abies pectinata. 287
— adonidis n. sp., Schädling von Adonis vernalis. 465
— alvicola n. sp., Schädling von Aloe brevifolia. 689
— ammophilae, Vorkommen auf nordfries. Inseln. 465
— armeriae n. sp., Vorkommen an Armeria vulgaris. 465
— Betae, Bekämpfung. 499
— —, Schädling von Zuckerrüben. 525
— Cordina, Schädling der Baumwollstaude. 113
— cumari n. sp., Vorkommen an Cumarum palustre. 465
— Gossypii, Schädling der Baumwollstaude. 113
— pini, Schädling von Fichten. 508
— Roumii n. sp., Schädling der Baumwollstaude. 113
— Staticis var. tartaricae n. var., Schädling von Goniolimon tartaricum. 466
— suaedae n. sp., Vorkommen an Urtica dioica. 465
— tabifica, Schädling von Zuckerrüben. 299
Phomopsis epicarpa n. sp., Schädling von Robinia pseudacacia. 463
— populina n. sp., Schädling von Populus canadensis. 103
Phosphate, Wirkung auf alkoholische Gärung. 178
Photobacterium phosphorescens, Spektrum. 81
— —, Wirkung des Lichtes auf Phycomyces nitens. 81
— —, — — Nährbodens auf die Phosphorescens. 81
Phragmidium albidum, Schädling von Rubus. 277
— arcticum, Schädling von Rubus. 277
— Rubi, Schädling von Rubus. 277
— — var. Candicantium n. var., Schädling von Rubus. 277
— Rubi-Ideaei, Schädling von Rubus. 277
— saxatile n. sp., Schädling von Rubus. 277
Phragmidium subcorticium, Schädling von Rosa. 466
— tuberculatum, Schädling von Rosa canina. 688
— violaceum, Schädling von Rubus. 277
Phycomyces nitens, Phototropismus durch Photobacterium phosphorescens. 81
— —, Variationen. 275
Phykomyceten,Monographie der dänischen. 673
Phyllachora conspicua n. sp., Schädling von Jacquinia armillaris. 107
— pomigena, Schädling vom Apfelbaum. 694
Phyllactinia corylea, Schädling von Betula papyrifera. 690
— —, — — Celastrus scandens. 690
— —, — — Cornus florida. 690
— —, — — Cornus stolonifera. 690
— —, — — Corylus americana. 690
— —, — — Crataegus coccinea. 690
— —, — — Crataegus tomentosa. 690
— —, — — Fraxinus lanceolata. 690
— —, — vom Maulbeerbaum. 481
— —, — von Meibomia canadense. 690
— —, — — Meibomia grandiflora. 690
— —, — — Mespilus. 287
— —, — — Ostrya virginiana. 690
— —, — — Quercus palustris. 690
— —, — — Quercus rubra. 690
— —, — — Quercus velutina. 690
— —, — — Ulmus americana. 690
— —, — — Ulmus racemosa. 690
— —, — — Xanthoxylum americanum. 690
Phyllosticta Bletiae, n. sp., Schädling von Bletilla hyacinthina. 466
— Brassicae, Identität mit P. Napi. 466
— campanulina n. sp., Schädling von Campanula persicifolia. 465
— Cavarae n. sp., Schädling von Anthurium crassinervium. 689
— circumscissa, Schädling vom Kirschbaum. 280
— japonica n. sp., Schädling vom Reis. 476
— ilicina, Schädling von Quercus ilex. 281
— Miurai n. sp., Schädling vom Reis. 476
— negundicola n. sp., Schädling von Acer negundo. 463
— platani, Schädling von Platanus. 281
— Platanoidis, Schädling von Citronen. 103
— prunicola, Schädling von Aprikosen. 103
— pucciniophila, Identität mit Darluca Filum. 103
— rosicola, Schädling von Rosen. 103
— sericola, Schädling vom Birnbaum. 280
— Spinaciae n. sp., Schädling von Spinacia oleracea. 466
— Stangeriae n. sp., Schädling von Stangeria paradoxa. 466
— Tabaci, Schädling von Tabak. 103
— Theobromae, Schädling vom Kakaobaum. 112

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Phylloxera vastatrix, Biologie. 483
— —, Schädling vom Weinstock. 280
— —, Vorkommen in Tunis. 124
— —, Wintereier. 484
Physalis peruviana, Schädigung durch Vermicularia varians. 102
Physalospora Clerodendri n.sp., Vorkommen im Congostaat. 468
— fallaciosa, Identität mit Guignardia Musae. 105
Physcia pulverulenta, Ähnlichkeit mit Genea Thwaitesii. 473
Phyteuma spicatum, Schädigung durch Uromyces Phyteumatum. 562
Phytomyza Xylostei, Biologie. 485
— —, Schädling von Lonicera Symphoricarpus. 485
Phytophthora, Bekämpfung mit Bordeauxbrühe. 111. 509. 553
Phytophthora, Schädling vom Kakaobaum. 111
— infestans, Schädling von Kartoffeln. 281. 316. 508. 694
Phytoptus piri, Schädling vom Birnbaum. 280
— vitis, Schädling vom Weinstock. 148
Picea, Schädigung durch Orgyia antiqua. 303
— excelsa s. a. Fichte.
— —, Schädigung ducrh Gastropacha pini 442
— —, — — Liparis monacha. 442
Pieris brassicae. 316
Pichia farinosa, Stickstoffbindung. 92
Picridium vulgare, Gallenbildung. 143
Pilze, Entwicklungsgeschichte. 450
—, Enzyme. 67
—, Erfrieren. 494
—, Fermente, zuckerspaltende. 88
—, Gallenbildung. 105
—, leuchtende. 85
—, parasitäre, Chemotropismus. 86
—, Raumparasitismus. 700
—, Resistenz der Sporen gegen siedenden Alkohol. 303
—, Symbiose mit Sempervivum. 490
—, Variation durch veränderte Außenbedingungen. 244
—, Vorkommen in tertiärem Holz. 693
—, — — Luft. 452
—, — von Diastasen. 246
—, Zersetzung von Cyanamid. 633
Pilzfarbstoffe, Wirkung von Ammoniak. 103
Pimpinella Saxifraga, Gallenbildung durch Aphis Anthrisci. 137
Pimpla flavipennis, natürlicher Feind von Lixus algirus. 151
— inquisitor, Schädling von Solidago Canadensis. 142
— pteralis, Schädling von Solidago Canadensis. 142
Pinus, Schädigung durch Cytosporella damnosa. 281
Pinus Cembra, Schädigung durch Fusoma parasiticum. 695
— —, — — Garrulus. 695
— —, — — Lophodermium Pinastri. 695
— —, — — Scinrus Nucifraga. 695
— —, — — Tetrao. 695
— —, — — Trametes Pini. 695
— —, — — Wind. 694
— maritima, Schädigung durch Sphaerella pinifolia. 102
— ponderosa, Schädigung durch Discosia Pini. 694
— silvestris s. a. Kiefer.
— —, Schädigung durch Barbitistes ocskayi. 474
— —, — — Caeoma pinitorquum. 314
— —, — — Gastropacha pini. 475
— —, — — Saccoblastia pinicola. 474
— Strobus, abnorme Bildung. 490
Piper, Gallenbildung durch Zalepidota. 138
—, — — Zalepidota piperis. 488
Piptadenia communis, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 488
Piptocarpha, Gallenbildung. 488
Piricularia caudata, Schädling vom Kakaobaum. 112
Pirola secunda, Schädigung durch Chrysomyxa Ramischiae. 687
Pirus communis s. a. Birnbaum.
— —, Gallenbildung durch Oligotrophus Bergenstammi. 143
— —, Schädigung durch Ochrospora Sorbi. 463
— malus s. a. Apfelbaum.
Pisang, Schädigung durch Guignardia Musae. 105
Pissodes notatus, Bekämpfung. 150
Pisum sativum s. a. Erbse.
— —, Schädigung durch Erysiphe polygoni. 690
Pitherolobium glomeratum, Gallenbildung. 488
Placenta, Vorkommen von Diastase. 678
—, — — Fibrinenzym. 678
—, — — Inulase. 678
—, — — Invertase. 678
—, — — Katalase. 678
—, — — Lactase. 678
—, — — Oxydase. 678
—, — — Trypsin. 678
Plantago lanceolata, abnorme Bildung. 491
— major, abnorme Bildung. 491
— major, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
— maritima, Vorkommen von Pleospora Jaapiana. 465
— rugelii, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
— Bugelii, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 286
Plasmodiophora brassicae, Schädling vom Kohl. 508.

Plasmopara cubensis, Bekämpfung. 499
— —, Schädling von Gurken. 281. 499
— Melampyri n. sp., Schädling von Melampyrum nemorosum. 687
— viticola, Bekämpfungsmittel. 146
— —, Bekämpfungsversuche. 298
— —, Biologie. 482
— —, Schädling vom Weinstock. 148. 280. 482
Platane, Schädigung durch Gloeosporium nervisequum. 291
Platanus, Schädigung durch Phyllosticta platani. 281
Platygloea Hymenolepidis n. sp., Schädling von Acrostichum spicatum. 104
Plectronia Arnoldiana, Gallenbildung durch Aecidium incomparabilae. 105
Plectus armatus. 130
— granulosus. 130
— parietinus. 130
— tritici. 130
Pleolpidium tuberculorum n. sp., Vorkommen an Wurzelknöllchen. 561
Pleonectria berolinensis, Vorkommen in Dakota. 109
Pleosphaerulina Briosiana, Schädling von Medicago sativa. 301
Pleospora Jaapiana, Vorkommen an Plantago maritima. 465
— media, Schädling von Atriplex liturale. 465
— pyrenaica, Schädling von Draba lasiocarpa. 465
— salicorniae n. sp., Vorkommen an Salicornia herbacea. 465
Plowrightia morbosa, Schädling vom Kirschbaum. 694
Pluteus neurodermus. 469
Poa, Immunität gegen Sclerotinia. 86
— pratensis, Schädigung durch Erysiphe graminis. 690
Podisus luridus, natürlicher Feind von Liparis monacha. 442
Podosphaera leucotricha, Schädling vom Apfelbaum. 466
— —, — von Malus malus. 690
— oxycanthae, Schädling von Crataegus coccinea. 690
— —, — — Crataegus punctata. 690
— —, — — Crataegus tomentosa. 690
— —, — — Prunus americana. 690
— —, — — Prunus avium. 690
— —, — — Prunus besseyi. 690
— —, — — Prunus cerasus. 690
— —, — — Prunus pumila. 690
— —, — — Sanguisorba canadensis. 690
— —, — — Vaccinium myrtillus. 287
— — var. tridactyla, Schädling von Prunus armeniaca. 287
— — — —, — — Prunus insititia. 287
— — — —, — — Prunus spinosa. 287
Poceilocystus cognatus, Schädling von Zuckerrüben. 522
Pollia, Schädigung durch Ustilago Nawaschini. 104
Polychrosis botrana, Schädling vom Weinstock. 148
Polydrusus sericeus, Schädling von Zuckerrüben. 521
Polyederkrankheit der Nonne. 151
Polygonatum anceps, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 138
Polygonum aviculare, Schädigung durch Erysiphe polygoni. 690
— erectum, Schädigung durch Erysiphe polygoni. 690
— ramosissimum, Schädigung durch Erysiphe polygoni. 690
Polypodium crassifolium, Gallenbildung. 488
Polyporus amorphus, Wirkung von Ammoniak. 104
— austriacus, Wirkung von Ammoniak. 104
— betulinus, Schädling von Birken. 298. 508
— destructor. 109
— fomentarius, Schädling von Birken. 298
— hispidus, Schädling vom Maulbeerbaum. 481
— marginatus, Wirkung von Ammoniak 103
— rutilans, Untersuchung der Säure. 474
— —, Wirkung von Ammoniak. 103
— Schweinitzii, Schädling von Bäumen. 109
— umbellatus, abnorme Bildung. 142
Polystictus versicolor, Kultur. 303
Polystomella (?) sordidula, Schädling von Loranthus pentandrus. 105
Pontania Carpentieri, Gallenbildung an Salix. 487
— proxima, Gallenbildung an Salix. 487
— Salicis, Gallenbildung an Salix. 487
Ponteria laurifolia, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 488
Populus, Schädigung durch Cimbex variabilis. 700
—, — — Dothychiza populea. 114
—, — — Gloeosporium populi. 281
—, — — Melampsora populina. 281
— alba, Vorkommen von Myxosporella populi. 465
— canadensis, Schädigung durch Ascochyta Populi. 103
— —, — — Phomopsis populina. 103
— —, — — Septoria Populi. 103
— deltoides, Schädigung durch Uncinula salicis. 690
— grandidentata, Schädigung durch Uncinula salicis 690
— nigra, Schädigung durch Sebacina strigosa. 474
— tremula, Gallenbildung. 140
— —, Gallenbildung durch Perrisia populeti. 137
— tremuloides, Schädigung durch Uncinula salicis. 690

Poria hybrida. 109
— vaporaria, Ähnlichkeit mit Merulius lacrymans. 693
Potentilla procumbens, Schädigung durch Exoascus potentillae. 465
— —, — — Septoria tormentillae. 46
— silvestris, Schädigung durch Exoascus potentillae. 465
Pouruma cuspidata, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 488
Pouzolzia indica, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 137
Primula Arendsii, abnorme Bildung. 491
Prospalta Berlesei. 316
Protamine, Wirkung von proteolytischen Fermenten. 560
Protisten, Untersuchungsmethoden. 81
Prunella vulgaris, Schädigung durch Sphaerotheca humuli fulginea. 690
Prunus americana, Schädigung durch Podosphaera oxycanthae. 690
— armeniaca, Schädigung durch Podosphaera oxyacanthae var. tridactyla. 287
— avium, Schädigung durch Podosphaera oxycanthae. 690
— besseyi, Schädigung durch Podosphaera oxycanthae. 690
— cerasus s. a. Kirschbaum.
— —, Schädigung durch Podosphaera oxycanthae. 690
— insititia, Schädigung durch Podosphaera oxyacanthae var. tridactyla. 287
— Padus, Gallenbildung durch Eriophyes paderineus. 489
— pumila, Schädigung durch Podosphaera oxycanthae. 690
— spinosa, Schädigung durch Podosphaera oxyacanthae var. tridactyla. 287
— —, — — Uncinula prunastri. 287
Pseudodiplodia Xylariae n. sp., Vorkommen in Dänisch Westindien. 107
Pseudomonas campestris, Schädling von Brassica oleracea. 694
Pseudonectria n. gen. 108
Pseudopeziza medicaginis, Schädling von Luzerne. 694
— tracheiphila. 316
— —, Schädling vom Weinstock. 148. 280
— Trifolii, Identität mit Gloeosporium Trifolii. 103
Pseudophacidium Smithianum n. sp., Schädling von Empetrum nigrum. 689
— — — —, Unterschied von Sphaeropeziza empetri. 689
Psidium Guayava, Gallenbildung. 488
Psychotria, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 488
Psylliden, Gallenbildung an Ficus ampelas. 137
Puccinia Anemones virginianae, Schädling von Anemone montana. 562
— angustata, Schädling von Scirpus atrovirens. 470
Puccinia angustatoides n. sp., Schädling von Rhynchospora corniculata. 470
— — — —, Unterschied von P. angustata. 470
— asparagi. 316
— Campanulae, Schädling von Campanula rotundifolia. 688
— caulincola, Schädling von Thymus serpyllum. 562
— Chrysanthemi, Schädling von Chrysanthemum indicum. 466
— coronata, Schädling vom Hafer. 694
— —, Spezialisierung. 283
— coronifera, Spezialisierung. 283
— deminuta n. sp. 104
— drabae, Schädling von Draba lasiocarpa. 465
— epilobii, Vorkommen auf nordfries. Inseln. 465
— falcati, Schädling von Bupleurum falcatum. 562
— glumarum, Schädling von Getreide. 507
— graminis, Schädling von Getreide. 507
— — hordei, Schädling von Gerste. 693
— — tritici, Schädling vom Weizen. 693
— insolita n. sp., Vorkommen im Kongostaat. 468
Puccinia Iridis. 466
— Launaeae, Vorkommen in Ägypten. 468
— lippicvora n. sp., Vorkommen im Kongostaat. 468
— longissima, Schädling von Koeleria cristata. 463
— peckiana, Sexualität. 691
— Polygoni amphibii. 466
— Pruni spinosae, Schädling von Anemona ranunculoides. 688
— Raunkiaerii n. sp., Schädling von Rivina humilis. 107
— rubigo-vera simplex, Schädling von Gerste. 693
— — secalis, Schädling vom Roggen. 694
— — tritici, Schädling vom Weizen. 693
— Rübsaameni, Schädling von Origanum vulgare. 562
— rufipes, Verbreitung. 468
— Santolinae n. sp., Schädling von Achillaea Santolina. 468
— silvatica, Schädling von Carex incurva. 688
— Sonchi. 688
— —, Vorkommen auf nordfries. Inseln. 465
— Sorghi. 466
— —, Schädling vom Mais. 694
— tritici, Schädling vom Weizen. 507
Pucciniastrum arcticum var. americanum, Schädling von Rubus. 103
Puccinien, Vorkommen von Darluca Filum. 103
Pulvinaria vitis, Schädling vom Weinstock. 148
Pykniden, Wirkung der Außenbedingungen auf ihre Bildung. 245

Pyrenochaeta vexans, Schädling von Sanchezia nobilis. 469
Pythium de Baryanum, Schädling von Zuckerrüben. 499. 525. 564
— — —, Vorkommen an Wurzelknöllchen. 561

Qualea Glaziovii, Gallenbildung. 488
Quercus s. a. Eiche.
—, Schädigung durch Dematophora necatrix. 281
—, — — Nectria mammoidea. 464
— alba, Schädigung durch Microsphaera alni extensa. 690
— ilex, Schädigung durch Phyllosticta ilicina. 281
— —, Vorkommen von Chaetophoma erysiphoides. 103
— macrocarpa, Schädigung durch Microsphaera alni. 690
— palustris, Schädigung durch Phyllactinia corylea. 690
— pedunculata, Gallenbildung durch Cynipiden. 489
— —, Schädigung durch Oidium quercinum. 463
— prinoides, Schädigung durch Microsphaera alni extensa. 690
— pubescens, Schädigung durch Oidium quercinum. 463
— robur, Schädigung durch Microsphaera alni. 690
— rubra, Schädigung durch Microsphaera alni. 690
— —, — — Microsphaera alni extensa. 690
— —, — — Phyllactinia corylea. 690
— sessiliflora, Schädigung durch Oidium quercinum. 463
— Suber, Gallenbildung durch Andricus Peyerimhoffi. 138
— toumeyi, Schädigung durch Eriococcus quercus gilensis. 487
— velutina, Schädigung durch Microsphaera alni. 690
— —, — — Phyllactinia corylea. 690

Radieschen, Anthokyanbildung. 477
Rafflesia Patma, Befruchtung. 570
Rafflesiazeen, Systematik. 569
Rahm, Untersuchung mit Alizarin. 453
Ramularia beticola, Schädling von Zuckerrüben. 299
— Gardeniae n. sp. 143
Ranunculus abortivus, Schädigung durch Erysiphe polygoni. 690
Raps, Schädigung durch Meligethes aeneus. 314
Ratten, Bekämpfung. 505
Rauchgase, Schädigung von Kulturpflanzen. 492
—, Wirkung auf Forstgewächse. 493
Reblaus, Bekämpfung. 504
—, —, Organisation. 146
Reblausgallen, Vorkommen von Pilzen. 123
Reflorit, Wert als Bekämpfungsmittel. 146
Reis, Schädigung durch Cercospora Oryzae. 477
—, — — Chaetophoma glumarum. 476
—, — — Cladosporium Oryzae. 476
—, — — Coniotyrium anomale. 476
—, — — Coniothyrium brevisporum. 476
—, — — Coniothyrium japonicum. 476
—, — — Dinemasporium Oryzae. 476
—, — — Diplodiella Oryzae. 476
—, — — Epicoccum hyalopes. 477
—, — — Epidochium Oryzae. 477
—, — — Hendersonia Oryzae. 476
—, — — Phaeoseptoria Oryzae. 476
—, — — Phyllosticta japonica. 476
—, — — Phyllosticta Miurai. 476
—, — — Septoria curvula. 476
—, — — Septoria longispora. 476
—, — — Sphaeronema Oryzae. 476
—, — — Sphaeropsis japonicum. 476
Reseda lutea, Vergrünung. 491
Rhabditis acris. 130
— brevispina. 130
— coronata. 130
— longicaudata. 130
— monohystera. 130
— ornata. 130
— oxycerca. 130
— strongyloides. 130
— terricola. 130
Rhabdospora Theobromae, Schädling vom Kakaobaum. 112
Rhagoletis cerasi, Schädling vom Kirschbaum. 485
— cingulata, Schädling vom Kirschbaum. 485
— intrudens n. sp., Schädling vom Kirschbaum. 485
— pomonella, Schädling vom Apfelbaum. 485
— ribicola, Schädling von Stachelbeeren. 485
Rhizoctonia lanuginosa, Vorkommen an Orchideenwurzeln. 571
— mucoroides, Vorkommen an Orchideenwurzeln. 571
— repens, Vorkommen an Orchideenwurzeln. 571
— Solani, Schädling der Kartoffel. 120.552
— violacea, Schädling vom Spargel. 281
— —, — — Weinstock. 148
Rhizoglyphus echinopus, Schädling von Kartoffeln. 536
Rhizopus nigricans, Kultur. 276
— —, Schädling von Kartoffeln. 559
— Tamari, Vorkommen in chinesischer Hefe. 370
— —, — — Koji. 92
— tonkinensis, Vorkommen von Peroxydase. 87
— —, Zuckerspaltung. 88
— Tritici, Vorkommen in chinesischer Hefe 370

Rhizopus Tritici, Vorkommen in Koji. 92
Rhododendron, Wirkung von Kälte. 494
Rhus glabra, Schädigung durch Sphaerotheca humuli. 689
Rhynchites betuleti, Bekämpfung. 504
— —, Schädling vom Weinstock. 148. 504
Rhynchosia, Schädigung durch Nectria Papilinacearum. 108
Rhynchospora corniculata, Schädigung durch Puccinia angustatoides. 470
Ribes, Schädigung durch Rosellinia necatrix. 103
— alpinum, Schädigung durch Gloeosporium curvatum. 688
— cynosbati, Schädigung durch Sphaerotheca mors uvae. 690
— gracile, Schädigung durch Sphaerotheca mors uvae. 690
— grossularia s. a. Stachelbeere.
— —, Schädigung durch Coniothyrium melanconicum. 464
— —, — — Microsphaera grossulariae. 287
— —, — — Sphaerotheca mors uvae. 694
— rotundifolium, Schädigung durch Sphaerotheca mors uvae. 690
Ricinus, Wirkung von Kälte. 494
Ringkrankheit der Kartoffel. 118
Rivea corymbosa, Gallenbildung. 488
Rivina humilis, Schädigung durch Puccinia Raunkiaerii. 107
Rizin, Nachweis in Futtermitteln. 497
Robinia, Schädigung durch Septoria curvata. 281
— pseudacacia, Schädigung durch Phomopsis epicarpa. 463
Roestelia cancellata. 316
Roggen, Schädigung durch Claviceps purpurea. 694
—, — — Puccinia rubigo-vera secalis. 694
—, — — Sclerospora graminicola. 103
Rohrzucker, Spaltung durch Schimmelpilze. 88
Rosa, Schädigung durch Actinonema rosae. 694
—, — — Oidium leucoconium. 281
—, — — Phragmidium subcorticium. 466
—, — — Phyllosticta rosicola. 103
—, — — Sphaerotheca pannosa. 287. 466. 482. 694
—, — — Sphaerotheca humuli. 694
— arkansana, Schädigung durch Sphaerotheca humuli. 689
— blanda, Schädigung durch Sphaerotheca pannosa. 690
— canina, Schädigung durch Phragmidium tuberculatum. 688
— lutea, Schädigung durch Anthonomus Rubi. 134
Rosellinia metachroa n. sp., Vorkommen in Dänisch Westindien. 107
— necatrix, Schädling vom Maulbeerbaum. 103
— —, — von Obstbäumen. 103
Rosellinia necatrix, Schädling von Ribes. 103
— —, — vom Weinstock. 148
— pulchella n. sp., Vorkommen im Congostaat. 469
— St. Cruciana n. sp., Vorkommen in Dänisch Westindien. 107
Rosenmeltau, Bekämpfung. 482
Rostpilze, Sexualität. 691
Rubus, Schädigung durch Phragmidium albidum. 277
—, — — Phragmidium arcticum. 277
—, — — Phragmidium Rubi. 277
—, — — Pucciniastrum arcticum var. americanum. 103
—, — — Phragmidium Rubi var. Candicantium. 277
—, — — Phragmidium Rubi-Ideaei. 277
—, — — Phragmidium saxatile. 277
—, — — Phragmidium violaceum. 277
— brasiliensis, Gallenbildung durch Uredo Loesneriana. 561
— fructicosus, Schädigung durch Ascochyta Rubi. 463
— moluccanus, Vorkommen auf Réunion. 297
— rosaefolius, Gallenbildung durch Milben. 137
Rudbeckia hirta, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
Rübe, Bekämpfung des Wurzelbrandes durch Saatgutdesinfektion. 499
—, Schädigung durch Cercospora beticola. 281
—, — — Drahtwürmer. 508
—, — — Engerlinge. 281
—, Schoßbildung, Ursache. 478. 479
—, Wurzelkropf. 479
Rübenmüdigkeit. 522. 564
Rumex, Wirkung von Kälte. 494
— crispus, Gallenbildung durch Aphiden. 140
Russula, Schädigung durch Nyctalis. 109
— delica, Vorkommen von Oxydase. 679
Russula depallens. 104
— rubicunda. 104

Sabina barbadensis, Schädigung durch Gymnosporangium bermudianum. 285. 470
— barbadense, Schädigung durch Gymnosporangium globosum. 470
— —, — — Gymnosporangium macropus. 470
— bermudiana, Schädigung durch Gymnosporangium bermudianum. 285
— monosperma, Schädigung durch Gymnosporangium durum. 285
— —, — — Gymnosporangium speciosum. 285
— pachyphaea, Schädigung durch Gymnosporangium Nelsoni. 285
— pachyphlaea, Schädigung durch Gymnosporangium speciosum. 285

Sabina scopulorum, Schädigung durch Gymnosporangium Betheli. 285
— —, — — Gymnosporangium Nelsoni. 285
— utahensis, Schädigung durch Gymnosporangium durum. 285
— —, — — Gymnosporangium inconspicuum. 285
— —, — — Gymnosporangium speciosum. 285
— virginiana, Schädigung durch Gymnosporangium bermudianum. 285
— —, — — Gymnosporangium Clavipes. 470
— —, — — Gymnosporangium exiguum. 285
— —, — — Gymnosporangium flaviforme. 470
— —, — — Gymnosporangium floriforme. 285
— —, — — Gymnosporangium germinale. 285
— —, — — Gymnosporangium globosum. 285. 470
— —, — — Gymnosporangium Juniperi-virginianae. 285
— —, — — Gymnosporangium macropus. 470
— —, — — Gymnosporangium Nelsoni. 285
— —, — — Gymnosporangium Nidus-avis. 285. 470
Saccharomyces apiculatus, Sporenbildung. 513
— —, Wirkung auf Obstweingärung. 251
— cerevisiae, Saccharophilie. 83
— coreanus n. sp., Unterschied von S. Bailii. 373
— —, — —, — — S. exiguus. 373
— — — —, — — S. Jörgensenii. 373
— — — —, — — S. Marxianus. 373
— — — —, — — S. Zopfii. 373
— — — —, Untersuchung. 371
— — — —, Vorkommen in chinesischer Hefe. 370
— — — —, — — koreanischer Maische. 92
— — forma major, Untersuchung. 374
Saccoblastia pinicola, Schädling von Pinus silvestris. 474
— sebacea n. sp., Vorkommen auf faulem Holz. 474
Sachsia, Vorkommen in chinesischer Hefe. 370
—, — — Koji. 92
Sahlbergella singularis, Schädling vom Kakaobaum. 113
Saké, Bedeutung der Milchsäurebakterien für die Bereitung. 680
—, Vorkommen von Aspergillus Oryzae. 674
Salat s. a. Lactura sativa.
—, Schädigung durch Sclerotinia libertiana. 694
Salicin, Hydrolyse durch Emulsin. 678
Salicornia fructicosa, Anthokyanbildung. 299
— herbacea, Vorkommen von Diplodina salicorniae. 465
— —, — — Pleospora salicorniae. 465
Salix s. a. Weide.
—, Gallenbildung durch Cryptocampus venustus. 487
—, — — Pontania Carpentieri. 487
—, — — Pontania proxima. 487
—, — — Pontania Salicis. 487
—, Schädigung durch Cimbex variabilis. 700
— amygdaloides, Schädigung durch Uncinula salicis. 690
— discolor, Schädigung durch Uncinula salicis. 690
— humilis, Schädigung durch Uncinula salicis. 690
— repens, Vorkommen von Diaporthe spina f. pusilla. 465
Salpeter, Bildung im Boden. 683
Salsola aphylla, Gallenbildung durch Asphondylia salsolae. 489
— —, — — Lasiopterina. 489
Sambucus canadensis, Schädigung durch Microsphaera grossulariae. 690
— javanica, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 137
— ingra, Schädigung durch Sporonema rameale var. crassispora. 465
— nigra, Gallenbildung durch Aphrophora spumaria. 141
Sanatol, Wert als Desinfektionsmittel. 76
Sanchezia nobilis, Schädigung durch Pyrenochaeta vexans. 469
Sanguisorba canadensis, Schädigung durch Podosphaera oxycanthae. 690
Sapium hippomane, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 488
Saponin, Nachweis in Futtermitteln. 497
Sarcina rosea, Saccharophilie. 83
Sarcobatus, Schädigung durch Eutettix tenella. 533
Sarcosoma orientale. 469
Saxifraga, Wirkung von Kälte. 494
Scatella, Schädigung durch Stigmatomyces purpureus. 689
Schinus, Gallenbildung. 488
Schizoneura lanigera, Schädling von Obstbäumen. 508
Schizophyllum commune, Bedingungen der Fruchtkörperbildung. 565
— —, Schädigung durch Gliocladium elatum. 464
Schmelzkrankheit der Kartoffel. 559
Schnecken, natürliche Feinde von Liparis monacha. 136
Schoenoplectus lacustris, Schädigung durch Xylogramma holoschoeni. 464
Schoßrüben, Untersuchung. 478
Schwarzbeinigkeit der Kartoffel. 508
— — —, Bekämpfung. 558

Schwefelkalium, Bekämpfungsmittel gegen amerikanischen Stachelbeermeltau. 77
Schwefelkohlenstoff, Wirkung auf Bodenorganismen. 272
Schwefelquellen, Vorkommen von Bakterien. 82
Scindapsus, Schädigung durch Metasphaeria Scindapsi. 105
Scirpus atrovirens, Schädigung durch Puccinia angustata. 470
Sciurus Nucifraga, Schädling von Pinus Cembra. 695
Scleroderma vulgare, Schädigung durch Boletus parasiticus. 109
Sclerospora graminicola, Schädling von Getreide. 103
— macrospora, Schädling von Weizen. 108
— —, Überwinterung im Weizenkorn. 108
— bulborum, Widerstandsfähigkeit einiger Tulpensorten. 466
— fructigena, Schädling vom Kirschbaum. 694
— —, — — Pfirsichbaum. 694
— —, — — Pflaumenbaum. 694
Sclerotinia Libertiana. 316
— —, Chemotropismus. 86
— —, Immunität von Gräsern. 86
— —, Schädling von Bohnen. 103
— —, — — Vicia Faba. 281
— —, — — Salat. 694
— sclerotiorum, Vorkommen von Katalase. 87
Sclerotium rhizodes, Schädling von Gräsern. 283
Scolecopeltis triviale n. sp., Vorkommen in Java. 105
Scolecotrichum, Schädling von Hafer. 291
Scolytus amygdali, Schädling vom Pflaumenbaum. 281
Scutelaria galericulata, Schädigung durch Erysiphe galeopsidis. 690
Scutellaria lateriflora, Schädigung durch Erysiphe galeopsidis. 690
Sebacina fugacissima n. sp., Vorkommen auf faulem Holz. 474
— peritricha n. sp., Vorkommen auf faulem Holz. 474
— strigosa, Schädling von Populus nigra. 474
Sedum, Wirkung von Kälte. 494
— reflexum, Schädigung durch Aecidium. 463
Selaginella cupressina, Schädigung durch Lizonia Selaginellae. 105.
Sempervivum, Kurzwurzeln. 490
—, Schädigung durch Endophyllum Sempervivi. 508
—, Symbiose mit Pilzen. 490
— montanum, Schädigung durch Endophyllum sempervivi. 562
Senecio ellipticus, Gallenbildung. 488
Senta maritima. 139
Septobasidium Cinchonae n. sp., Schädling von Cinchona. 104
Septobasidium frustulosum. 104
— Henningsii. 104
— humile n. sp., Schädling von Tetranthera. 104
— Mompa. 104
— rubignosum, Schädling von Dinochloa Tjankarreh. 104
Septogloeum Mori, Schädling vom Maulbeerbaum. 481
Septoria, Schädling von Abies alba. 464
—, — — Solidago virgaurea. 464
— ampelina, Schädling vom Weinstock. 148
— calamagrostichis, Schädling von Calamagrostis epigeios. 464
— curvata, Schädling von Robinia. 281
— — corvula n. sp., Schädling vom Reis. 476
— exotica, Schädling von Veronica speciosa. 467
— longispora n. sp., Schädling vom Reis. 476
— lycopersici. 316
— —, Schädling von Tomate. 115
— —, Variation. 245
— modonia n. sp., Schädling von Sonchus arvensis. 463
— petroselini. 316
— —, Variation. 244
— piricola, Schädling vom Birnbaum. 467
— Populi, Schädling von Populus canadensis. 103
— Sedi, Schädling von Cotyledon gibbiflorum. 467
— —, — — Cotyledon pachyphytum. 467
— tormentillae, Schädling von Potentilla procumbens. 46
— vitis, Schädling vom Weinstock. 280
— Westendorpii, Identität mit S. Atriplicis. 467
— —, — — S. Chenopodii. 467
Serjanea communis, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 488
— inscripta, Gallenbildung. 488
— leptocarpa, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 488
Seseli glaucum, Schädigung durch Cryptosporium seselis. 465
— —, — — Cytospora seselis. 465
Shorea, Schädigung durch Termes gestroi. 295
Sicyos angulatus, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 286
Silpha atrata, Bekämpfung. 520. 564
— —, Schädling von Zuckerrüben. 564
— opaca, Schädling von Zuckerrüben. 564
Silvanus surinamensis, natürlicher Feind von Getreideschädlingen. 139
Siparuna Apiosyce, Gallenbildung. 488
Sirobasidium Cerasi, Schädling vomKirschbaum. 474
Sisymbrium strictissimum, Schädigung durch Gloeosporium sisymbrii. 465

Sitona crinitus, Schädling von Zuckerrüben. 521
Sitotroga cerealella, natürliche Feinde. 139
Smilax, Gallenbildung durch Asphondylia sulphurea. 138
—, — — Compsodiplosis luteo-albida. 138
—, Schädigung durch Lizonia Smilacis. 105
Soja, Vorkommen von Zygosaccharomyces japonicus. 92
Solanum argenteum, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 488
— dulcamara, Schädigung durch Contarinia solani. 140
— melongena, Schädigung durch Cuscuta chinensis. 696
— nigrum, Schädigung durch Vermicularia varians. 102
Solidago Canadensis, Schädigung durch Cryptus extrematis. 142
— —, — — Erysiphe cichoracearum. 690
— —, Gallenbildung durch Eucosma Scudderiana. 142
— —, — — Gnorimoserema Gallaesolidaginis. 142
— —, — — Paedisca saligneana. 142
— —, Schädigung durch Dibrachys boucheanus. 142
— —, — — Macrocentrus padisa. 142
— —, — — Pimpla inquisitor. 142
— —, — — Pimpla pteralis. 142
— latifolia, Gallenbildung durch Gnorimoschema asterella. 142
— nemoralis, Gallenbildung durch Gnorimoserema Gallaesolidaginis. 142
— rigida, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
— serotina, Gallenbildung durch Gnorimoserema Gallaesolidaginis. 142
— —, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
— —, gigantea Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
— virgaurea, Schädigung durch Septoria. 464
Sonchus arvensis, Schädigung durch Septoria modonia. 463
— oleraceus, Schädigung durch Sphaerotheca humuli fulginea. 690
Sorbus aucuparia, Gallenbildung durch Eriophyes piri. 140
Sorghum vulgare, Schädigung durch Sorosporium Ehrenbergii. 695
— —, — — Sphacelotheca reiliana. 694
— —, — — Sphacleotheca sorghi. 694
— —, — — Ustilago bulgarica. 695
— —, — — Ustilago cruenta. 695
— —, — — Ustilago Reiliana. 695
— —, — — Ustilago Sorghi. 695
Sorocea ilicifolia, Gallenbildung durch Brugmanniella braziliensis. 138
Sorosphaera Veronicae, Schädling von Veronica. 277
Sorosporella uvella, natürlicher Feind von Cleonus punctiventris. 522
Sorosporium Ehrenbergii, Schädling von Sorghum vulgare. 695
Spargel, Schädigung durch Rhizoctonia violacea. 281
—, — — Typhula variabilis. 103
Sphacelotheca reiliana, Schädling von Sorghum vulgare. 694
— sorghi, Schädling von Sorghum vulgare. 694
Sphaerella cuprea n. sp., Schädling von Ceratonia siliqua. 463
— fragariae, Schädling von Erdbeeren. 694
— Fraxini, Schädling von Fraxinus ornus. 114
— pinifolia, Schädling von Pinus maritima. 102
— schoenoprasi. 316
— Theobromae n. sp., Schädling vom Kakaobaum. 112
Sphaerodermatella Hellerie n. gen. et n. sp. 689
Sphaeronema Oryzae n. sp., Schädling vom Reis. 476
Sphaeropeziza empetri, Unterschied von Pseudophacidium Smithianum. 689
Sphaerophragmidium Chevallieri n. sp. Schädling von Monodora (?). 692
— — — —, Unterschied von S. Acaciae. 692
— —, Unterschied von S. Dalbergiae. 692
Sphaerophragmium Mucunae, Schädling von Mucuna. 105
— —, Vorkommen von Hyaloderma Uredinis. 105
Sphaeropsis japonicum n. sp., Schädling vom Reis. 476
— malorum, Schädling vom Apfelbaum. 694
Sphaerosoma, Systematik. 692
Sphaerostilbe coccophila, natürlicher Feind von Alleyrodes citri. 480
— intermedia n. sp., Vorkommen in Dänisch Westindien. 107
— ochracea n. sp., Vorkommen im Kongostaat. 468
Sphaerotheca humuli. 287
— —, Schädling von Agrimonia hirsuta. 689
— —, — — Epilobium coloratum. 689
— —, — — Rhus glabra. 689
— —, — — Rosa. 694
— —, — — Rosa arkansana. 689
— — fulginea, Schädling von Bidens frondosa. 689
— — —, — — Bidens involucrata. 689
— — —, — — Bidens laevis. 689
— — —, — — Erechitites hieracifolia. 689
— — —, — — Leptandra virginica. 689
— — —, — — Leptilon canadense. 689
— — —, — — Prunella vulgaris. 689

Sphaerotheca fulginea, Schädling von Sonchus oleraceus. 689
— — —, — — Taraxacum taraxacum. 689
— mors uvae, Schädling von Euphorbia dulcis. 287
— — —, — — Euphorbia verrucosa. 287
— — —, — — Ribes cynosbati. 690
— — —, — — Ribes gracile. 690
— — —, — — Ribes grossularia. 694
— — —, — — Ribes rotundifolium. 690
— pannosa, Identität mit Oidium farinosum. 103
— —, Schädling vom Apfelbaum. 103
— —, — — Pfirsichbaum. 280. 466
— —, — von Rosa blanda. 690
— —, — — Rosen. 287. 466. 482. 690
— phytoptophila, Schädling von Celtis occidentalis. 690
Sphaerotilus natans, Struktur. 242
Sphenophorus striatopunctatus, Schädling von Zuckerrüben. 521
Spinacia oleracea, Schädigung durch Phyllosticta Spinaciae. 466
Spirophyllum ferrugineum Unterschied von Nodofolium ferrugineum. 322
— —, Vorkommen im eisenhaltigen Wasser. 321
Spondylocladium atrovirens, Schädling von Kartoffeln. 479
Spongospora-Schorf, Verbreitung. 122
— subterranea, Schädling der Kartoffel. 122
Sporidesmium Cucumis n. sp., Schädling von Cucurbita Pepo. 467
— putrefaciens, Schädling von Zuckerrüben. 532
Sporocybe, Vorkommen an Hevea brasiliensis. 293
Sporonema rameale var. crassispora n. var. Schädling von Sambucus ingra. 465
Sporotrichum expansum n. sp. 467
— poae, Schädling von Nelken. 694
Stachelbeere s. a. Ribes grossularia.
—, Schädigung durch Rhagoletis ribicola. 485
Stachelbeermeltau, amerikanischer, Bekämpfung mit Bordeauxbrühe. 77
—, —, — — Schwefelkalium. 77
—, —, Widerstandsfähigkeit einzelner Sorten. 110
Stachybotrys, Beziehung zu Fuckelina socia. 106
Stachys palustris, Schädigung durch Erysiphe galeopsidis. 690
Staganospora juncicola, Identität mit Diplodina Junci. 688
Stagmotophora ceanothiella, Gallenbildung an Ceanothus America. 486
Stangeria paradoxa, Schädigung durch Diplodia Stangeriae. 466
— —, — — Phyllosticta Stangeriae. 466
Staphylococus, experimentelle Mutationen 244
Statice bahusiensis, Schädigung durch Phleospora Jaapiana. 465
Staubbindung durch gewerbliche Abwässer. 455
Steccherinum Ballouii n. sp., Schädling von Chamaecyparis thyoides. 287
Stegonoptycha diniana, Schädling von Lärchen. 125
— vacciniana, Schädling von Vaccinium Myrtillus. 125
Steirastoma depressum, Schädling vom Kakaobaum. 113
Stenocalyx brasiliensis, Schädigung durch Eutipella Stenocalycis. 469
— —, — — Trichosphaeria paraensis. 469
Stephania corymbosa, Gallen. 137
Stereum hirsutum. 473
— purpureum, Bedingungen der Fruchtkörperbildung. 565
Sterigmatocystis nigra, Stickstoffbindung. 259
Stickoxydul, Bildung durch Bakterien. 236
Stickstoff, Bindung durch Bakterien. 54. 222. 227. 232. 456
—, — — Hefen. 91
—, — — Knöllchenorganismen. 270
—, — — Mycoderma cerevisiae. 92
—, — — Mycoderma rubra. 92
—, — — Pichia farinosa. 92
—, — — Sterigmatocystis nigra. 259
—, — — Torula Wiesneri. 91
—, — — Willia anomala. 92
—, — — Willia saturnus. 92
—, — im Boden. 456
—, — — —, Bedeutung. 259
Stickstoffanreicherung des Bodens. 231
Stickstoffkalk, Giftwirkung auf Tiere. 261
—, Veränderung beim Lagern. 261
Stictis Arctostaphylli, Schädling von Arctostaphylos uva ursi. 688
— Panizzii, Schädling vom Ölbaum. 280
Stigmatomyces purpureus, Schädling von Scatella. 689
Stilbella melanotes, Schädling von Bactris major. 469
— nana, Schädling vom Kakaobaum. 112
Stilbospora Cacao, Schädling vom Kakaobaum. 112
Stilbum tomentosum, Beziehung zu Stilbella. 106
Streptobacillus lebenis, Identität mit Bacillus bulgaricus. 384
Streptococcus hollandicus, Vorkommen in Mazun. 385
Streptothrix chromogena, Bedeutung für Bodengare. 683
Strobilomyces annamiticus. 469
Strophosomus albolineatus, Schädling von Zuckerrüben. 521
Sturmia atropivora, natürlicher Feind von Lixus algirus. 151
Stysanopsis n. gen. 106
Stysanus atronitens. 106

Styasnus globosa. 106
— media. 106
— stemonitis, Zersetzung von Cyanamid. 635
Süßwasserbewohner, mikroskopischeNaturgeschichte 444
Swartzia stipulifera, Gallenbildung. 488
Symmeria, Gallenbildung. 488
Symphoricarpus symphoricarpus, Schädigung durch Microsphaera diffusa. 690
Syncephalastrum javanicum n. sp., Vorkommen an Zuckerrohr. 104
Syndesman thalictroides, Schädigung durch Erysiphe polygoni. 690
Synthease, Existenzberechtigung. 181
Syringa vulgaris, Schädigung durch Microsphaera alni. 690
Syzygium, Schädigung durch Lizonia Syzygii. 105

Tabak, Schädigung durch Bacillus fluorescens liquefaciens. 567
—, — — Drahtwürmer. 702
—, — — Phyllosticta Tabaci. 103
—, — — Thielavia basicola. 509
Tanezu, Vorkommen von Bakterien. 252
Tannensamen, Schädigung durch Pilze. 114
Tannin, Mittel gegen Weichwerden der Gurken. 258
Tapesia rosae f. ulicis n. f., Vorkommen an Ulex europaeus. 464
Taphrina alpina, Schädling von Betula nana. 482
— —, — — Betula verrucosa. 482
— bacteriosperma, Schädling von Betula. 482
— Betulae, Schädling von Betula odorata. 482
— —, — — Betula verrucosa. 482
— betulina, Schädling von Betula odorata. 482
— Bussëi, Schädling vom Kakaobaum. 112
— carnea, Schädling von Betula. 482
— flava, Schädling von Betula papyracea 482
— —, — — Betula populifolia. 482
— Janus, Schädling von Betula. 482
— nana, Schädling von Betula nana. 482
— turgida, Schädling von Betula verrucosa. 482
— Willeana, Schädling von Betula alpestris. 482
Taraxacum taraxacum, Schädigung durch Sphaerotheca humuli fulginea. 690
Tecoma, Gallenbildung. 488
Teestrauch, Schädigung durch Hypochnus Theae. 290
—, — — Laestadia Theae. 290
—, — — Pestalozzia palmarum. 290
Temnochila coerulea, natürlicher Feind von Getreideschädlingen. 139
Tenebrioides mauritanicus, natürlicher Feind von Getreideschädlingen. 139
Termes gestroi, Schädling von Cocos nucifera. 295
— —, — — Eriodendron. 295
— —, — — Ficus elastica. 294
— —, — — Hevea brasiliensis. 294
— —, — — Kumpassia malaccensis. 295
— —, — — Mangifera indica. 295
— —, — — Shorea. 295
Terminalia tomentosa, Schädling von Cuscuta chinensis. 696
Termiten, Bekämpfung. 504
Tetranthera, Schädigung durch Ordonia orthobasidion. 104
—, — — Septobasidium humile. 104
Tetranychus sp., Schädling vom Weinstock. 148
— telarius, Schädling von Ageratum celestinum. 281
— —, — vom Weinstock. 280
Tetrao, Schädling von Pinus Cembra. 695
Tetrathylacium macrophyllum, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 488
Teucrium canadense, Schädigung durch Erysiphe galeopsidis. 690
Thalictrum purpurascens,Schädigung durch Erysiphe polygoni. 690
Thalpochares communimacula, natürlicher Feind von Cocciden. 139
Thea vigintiduopunctata, Vorkommen an Luzerne. 139
Thechroma, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 488
Thelephora, Unterschied von Bresadolina. 110
— crustacea. 473
Thielavia basicola, Schädling vom Tabak. 509
Thiotrix nivea, Struktur. 242
— tenuis, Struktur. 242
Thrips, Schädling vom Kakaobaum. 113
— Sambuci, Schädling der Ackerbohne. 133
Thylacites pilosus, Schädling von Zuckerrüben. 521
Thymus serpyllum, Schädigung durch Puccinia caulincola. 562
Thyronectroidea chrysogramma n. gen. et n. sp. 689
Tibouchinia granulosa, Gallenbildung. 488
Tichothecium Gyrophorae, Identität mit Pharcidia Gyrophorae. 688
— Latzelii, Schädling von Collema pulposum. 688
Tiefstalldünger, Wert desselben. 440
Tilia americana, Schädigung durch Uncinula clintoni. 690
Tilletia, Schädling vom Weizen. 507
— Belgradensis, Identität mit T. Guyotiana. 291
— Guyotiana, Schädling von Bromus arvensis. 291
— —, — — Bromus erectus. 291
— —, — — Bromus sexalinus. 291
— tritici, Schädling vom Weizen. 693

Tilletia Velenovskyi, Identität mit T. Guyotiana. 291
Tinea granella, natürliche Feinde 139
Tococa bullata, Gallenbildung. 488
— setifera, Gallenbildung. 488
— ulei, Gallenbildung. 488
Tolyposporium bogoriense n. sp., Schädling von Panicum. 104
Tomate, Bakterienringkrankheit. 551
—, Blattrollkrankheit. 551
—, Schädigung durch Bacillus fluorescens liquefaciens. 567
—, — — Cladosporium fulvum. 281
—, — — Fusarium. 281
—, — — Mycosphaerella citrullina. 700
—, — — Septoria Lycopersici. 115
Tortrix ambiguella, Schädling vom Weinstock. 148
— piciana, Schädling der Kiefer. 125
Torula, Vorkommen im Darm von Dacus Oleae. 364
— rubra, Saccharophilie. 83
— Wiesneri, Stickstoffbindung. 91
Tradescantia, Wirkung von Kälte. 494
Trametes Pini, Holzzerstörung. 355
— —, Schädling der Kiefer. 127
— —, — von Pinus Cembra. 695
— rubescens, Wirkung von Ammoniak. 103
Traubenzucker, Wirkung auf Zersetzung von Cyanamid durch Pilze. 637
Tremella reticulata. 103
Trichoderma, Bedeutung für Bodengare. 683
Trichopeltis montana n. sp., Schädling von Vaccinium Teysmannianum. 105
Trichosphaeria paraensis, Schädling von Stenocalyx brasiliensis. 469
Trichothecium roseum. 316
Trichothyrium densum n. sp , Vorkommen in Java. 105
— jungermannioides n. sp., Vorkommen in Java. 105
Trifolium repens s. a. Klee.
— —, Schädigung durch Uromyces flectens. 687
Triplaris Schomburgkiana, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 488
Triticum caninum, Schädigung durch Claviceps purpurea. 475
Tropaeolum, Wirkung von Kälte. 494
Trypsin, Vorkommen in Placenta. 678
Tuberculina pallida n. sp., Vorkommen im Congostaat. 468
Tulasnella Cinchonae n. sp., Schädling von Cinchona. 104
— traumatica, Schädling vom Apfelbaum. 474
Tulpe, Widerstandsfähigkeit einiger Sorten gegen Sclerotinia bulborum. 466
Tylenchus agrostidis. 130
— Askenasyi, Identität mit P.Davainii. 488
— davaini. 130
— Davainii, Schädling von Brachythecium rutabulum. 488
Tylenchus dendrophilus, Vorkommen in Kirschgummi. 130
— devastatrix, Schädling von Hanf. 281
— —, — vom Klee. 314
— dubius. 130
— fucicola. 130
— graminis. 130
— hordei. 130
— —, Schädling von Gerste. 507
— intermedius, Beziehung zu T. devastatrix. 488
— millefolii, Gallenbildung an Achillea millefolium. 131
— —, Unterschied von T. tritici. 131
— nectandrae n. sp. Gallenbildung an Nectandra. 487
— nivalis. 130
— obtusus. 130
— phalaridis. 130
— terricola. 130
— tritici, Biologie. 130
— —, Schädling vom Weizen. 281
— turbo n. sp., Vorkommen in Kartoffeln. 130
Typhlocyba vitis, Schädling vom Weinstock. 148
Typhlodromus oleivorus, Schädling von Citrus. 280
Typhula variabilis, Schädling von Beta vulgaris var. rapacea. 281
— —, — — Spargel. 103

Ulex, Schädigung durch Nectria mammoidea. 464
— europaeus, Vorkommen von Tapesia rosae f. ulicis. 464
Ulmus americana, Schädigung durch Microsphaera alni. 690
— —, — — Phyllactinia corylea. 690
— —, — — Uncinula macrospora. 690
— racemosa, Schädigung durch Phyllactinia corylea. 690
— —, — — Uncinula macrospora. 690
Umbelliferen, Schädigung durch Urophlyctis pluriannulatus. 103
Uncaria, Schädigung durch Botryosphaeria Uncariae. 105
Uncinula aceris. 287
— circinata, Schädling von Acer saccharinum. 690
— clintoni, Schädling von Tilia americana. 690
— geniculata, Schädling von Morus rubra. 690
Uncinula macrospora, Schädling von Ulmus americana. 690
— —, — — Ulmus racemosa. 690
— necator, Schädling von Parthenocissus quinquefolia. 690
— —, — — Vitis cordifolia. 690
— —, — — Vitis labrusca. 690
— —, — — Vitis vinifera. 287
— parvula, Schädling von Celtis occidentalis. 690

Uncinula prunastri, Schädling von Prunus spinosa. 287
— salicis. 287
— —, Schädling von Populus deltoides. 690
— —, — — Populus grandidentata. 690
— —, — — Populus tremuloides. 690
— —, — — Salix amygdaloides. 690
— —, — — Salix discolor. 690
— —, — — Salix humilis. 690
— spiralis, Biologie. 482
— —, Schädling vom Weinstock. 280
Underwoodia Campbelli n. sp., Vorkommen auf Kohlenmeilerplätzen. 463
Unkraut, Bekämpfung. 148. 311
Uredinopsis, Unterschied von Hyalopsora. 284
— filicina. 688
Uredo Chrysophylli, Schädling von Chrysophyllum. 469
— convestita n. sp., Vorkommen im Congostaat. 468
— Loesneriana, Gallenbildung an Rubus brasiliensis. 561
Urena lobata, Gallenbildung durch Milben. 137
Urobacillus Pasteuri, Saccharophobie. 84
Urocystis cepulae, Schädling von Zwiebeln. 694
— italica. Schädling von Castanea vesca. 114
Urolepis schultzei n. sp., natürlicher Feind von Aleurochiton aceris. 657
Uromyces appendiculatus, Schädling von Phaseolus. 292
— Betae, Schädling von Zuckerrüben. 299
— caryophyllacearum, Schädling von Nelken. 281
— caryophyllinus, Schädling von Nelken. 694
— congoensis n. sp., Vorkommen im Congostaat. 468
— Dianthi, Schädling von Nelken. 281
— flectens n. sp., Schädling von Trifolium repens. 687
— Phyteumatum, Schädling von Phyteuma spicatum. 562
— Pisi, Schädling von Euphorbia cyparissias. 562
— scutellatus, Schädling von Euphorbia cyparissias. 562
— Trifolii repentis. 688
— valesiacus, Schädling von Vicia onobrychioïdes. 562
Urophlyctis, Unterschied von Chrysophlyctis endobiotica. 119
— Alfalfae, Schädling von Luzerne. 563
— leproides, Schädling von Zuckerrüben. 299
— pluriannulatus, Schädling von Umbelliferen. 103
Urtica dioeca, Vorkommen von Phoma suaedae. 465
Urvillea uniloba, Gallenbildung durch Lasioptera urvilleae. 138
Ustilago Aschersoniana. Schädling von Cutandia memphitaca. 468
— avenae, Schädling vom Hafer. 507. 694
— bromivora, Vorkommen in Afrika. 468
— bulgarica n. sp., Schädling von Sorghum vulgare. 695
— — — —, Unterschied von U. Sorghi. 696
— congensis n. sp., Vorkommen im Congostaat. 468
— cruenta, Schädling von Sorghum vulgare. 695
— hordei, Schädling von Gerste. 507. 693
— laevis, Schädling vom Hafer. 507 694
— Lolii, Schädling von Lolium temulentum. 468
— Luzulae, Schädling von Luzula campestris. 470
— —, — — Luzula pilosa var. prolifera. 470
— Maydis, Schädling von Zea Mays. 476
— Nawaschini n. sp., Schädling von Pollia. 104
— nuda, Bekämpfung. 572
— —, Schädling von Gerste. 507. 694
— Reiliana, Schädling von Sorghum vulgare. 695
— Sorghi, Schädling von Sorghum vulgare. 695
— tritici, Bekämpfung. 572
— —, Schädling vom Weizen. 507. 693
— Vanderystii, Schädling von Andropogon. 105
— zeae, Schädling vom Mais. 694

Vaccinium, Schädigung durch Exobasidium affine. 104
— Myrtillus, Schädigung durch Eriocampoides annulipes. 125
— myrtillus, Schädigung durch Podosphaera oxyacanthae. 287
— —, — — Stegonoptycha vacciniana. 125
— Teysmannianum, Schädigung durch Trichopeltis montana. 105
— varingaefolium, Schädigung durch Oomyces javanicus. 463
Vallinosmopsis, Gallenbildung. 488
Vanda kimballiana, Schädigung durch Leucodiaspis cockerelli. 695
Vanqueria infausta, Schädigung durch Hemileia Woodii. 111
— latifolia, Schädigung durch Hemileia Woodii. 111
Velarin, Wert als Unkrautbekämpfungsmittel. 149
Venturia inaequalis, Schädling vom Apfelbaum. 480. 694
— pirina, Schädling vom Birnbaum. 480. 694
Verbascum, Wirkung von Kälte. 494
Verbena bracteosa, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690

Verbena hastata, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
— stricta, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
— urticifolia, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
Verbesina alternifolia, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
Vermicularia dematialis, Schädling von Nelken. 281
— Lolii, Zugehörigkeit zu Colletotrichum. 467
— varians, Schädling von Physalis peruviana. 102
— —, — — Solanum nigrum. 102
Vermiculariella drabae n. sp., Schädling von Draba lasiocarpa. 465
Vernonia fasciculata, Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
— noveboracensis. Schädigung durch Erysiphe cichoracearum. 690
Veronica, Schädigung durch Sorosphaera Veronicae. 277
— speciosa, Schädigung durch Septoria exotica. 467
— Tweediana, Gallenbildung. 488
Verticillium, Infektionsversuche mit Kartoffeln. 697. 699
— alboatrum, Schädling von Kartoffeln. 116. 544
— heterocladum, natürlicher Feind von Alleyrodes citri. 480
Viburnum lentago, Schädigung durch Microsphaera alni. 690
Vicia Faba, Schädigung durch Sclerotinia Libertiana. 281
— faba s. a. Ackerbohne.
— —, Schädigung durch Lixus algirus. 151
— onobrychioides, Schädling von Uromyces valesiacus. 562
Vitex flavens, Schädigung durch Helminthosporium Viticis. 469
Vitis cordifolia, Schädigung durch Uncinula necator. 690
— labrusca, Schädigung durch Uncinula necator. 690
— vinifera s. a. Weinstock.
— —, Schädigung durch Uncinula necator. 287
Volutella fructi, Variation. 245
Volvaria Loveiana, Schädling von Clitocybe nebularis. 109

Wasser, eisenhaltiges, Vorkommen von Gallionella ferruginea. 321
—, —, — — Nodofolium ferrugineum. 321
—, —, — — Spirophyllum ferrugineum. 321
—, Enteisenung. 497
—, Reinigung, Apparat. 681
—, Selbstreinigung. 144
—, Vorkommen von Bacillus butyricus. 2
—, — — Bakterien. 65. 82. 86. 145. 250. 321. 325
Weide s. a. Salix.
—, Schädigung durch Cossus ligniperda. 508
Wein, Klärung durch Kasein. 95
—, — — Lactocoll. 95
—, — — Milch. 94
—, Leitfaden für Herstellung und Behandlung. 93
—, Schleimkrankheit. 454
—, Wirkung von Buttersäurebakterien. 95
—, — — Milchsäurebakterien. 95
Weinstock s. a. Vitis vinifera.
—, Abfallen der Blüten. 302
—, Gelbsucht. 124
—, Schädigung durch Adoxus vitis. 148
—, — — Agrotis. 148
—, — — Aureobasidium vitis. 280
—, — — Bacillus vitivorus. 280
—, — — Bonarmia gemmaria. 148
—, — — Botrytis cinerea. 148
—, — — Cecidomyia oenophila. 280
—, — — Chaerocampa Elpenor. 148
—, — — Coccus vitis. 148
—, — — Conchylis ambiguella. 148
—, — — Coniothyrium diplodiella. 280
—, — — Contarinia viticola. 148
—, — — Dematophora. 148
—, — — Dematophora necatrix. 280
—, — — Grapholita botrana. 148
—, — — Guignardia Bidwellii. 280. 282. 694
—, — — Hysteropterum apterum. 280
—, — — Insolation. 701
—, — — Lathraea clandestina. 124 302
—, — — Lathraea squamaria. 124. 302
—, — — Lecanium vini. 148
—, — — Manginia ampelina. 280
—, — — Meliola Penzigi. 280
—, — — Oenanthus pellucens. 280
—, — — Oenophthira Pilleriana. 148
—, — — Oidium Tuckeri. 148
—, — — Oteorrhynchus sulcatus. 148
—, — — Phelipaea samova. 302
—, — — Phylloxera vastatrix. 280
—, — — Phytoptus vitis. 148
—, — — Plasmopara viticola. 148. 280. 482
—, — — Polychrosis botrana. 148
— — — Pseudopeziza tracheiphila. 148. 280
—, — — Pulvinaria vitis. 148
—, — — Rhizoctonia violacea. 148
—, — — Rhynchites betuleti. 148. 504
—, — — Rosellinia necatrix. 148
—, — — Septoria ampelina. 148
—, — — Septoria vitis. 280
—, — — Tetranychus sp. 148
—, — — Tetranychus telarius. 280
—, — — Tortrix ambiguella. 148
—, — — Typhlocyba vitis. 148
—, — — Uncinula spiralis. 280
—, Schädlinge. 122
Weizen, Federbuschsporenkrankheit. 507

Weizen, Flugbrandbekämpfung mit Vorquellen und Heißwasser. 308 573
—, Schädigung durch Cladosporium. 281
—, — — Dilophospora graminis. 507
—, — — Fusarium heterosporum. 281
—, — — Fusarium roseum. 281
—, — — Leptosphaeria herpotrichoides. 314
—, — — Micrococcus tritici. 281
—, — — Ophiobolus herpotrichus. 314
—, — — Puccinia graminis tritici. 693
—, — — Puccinia rubigo-vera tritici. 693
—, — — Puccinia tritici. 507
—, — — Sclerospora graminicola. 103
—, — — Sclerospora macrospora. 108
—, — — Tilletia. 507
—, — — Tilletia tritici. 693
—, — — Tylenchus tritici. 281
—, — — Ustilago tritici. 507. 693
—, Steinbrandbekämpfung. 498
Weizensteinbrand, Übertragung durch Dünger. 562
Willia anomala, Stickstoffbindung. 92
— saturnus, Stickstoffbindung. 92
Wipfelkrankheit s. Polyederkrankheit.
Wurzelknöllchen, Vorkommen von Pleolpidium tuberculorum. 561
—, — — Pythium de Baryanum. 561
Wurzelkrebs der Luzerne. 563
Wurzelpilze der Orchideen, Untersuchung. 571
Xanthoxylum americanum, Schädigung durch Phyllactinia corylea. 690
Xylaria appendiculata n. sp., Vorkommen in Dänisch Westindien. 107
— Hypoxylon, Biologie. 471
— —, Wirkung auf Farbstoffbildung von Penicillium. 275
— lignosa n. sp., Vorkommen in Dänisch Westindien. 107
— papillata n. sp., Vorkommen im Kongostaat. 469
— polymorpha, Variation unter verschiedenen Kulturbedingungen. 472
— sessilis n. sp., Vorkommen in Dänisch Westindien. 107
Xyleberus dispar, Schädling von Obstbäumen. 508
Xylogramma holoschoeni, Schädling von Schoenoplectus lacustris. 464
Xylopia, Gallenbildung. 488

Yoghurt, Vorkommen von Bacillus bulgaricus 96
Yoghurt, Wert bei Darmkrankheiten. 96
Yucca, Wirkung von Kälte. 494

Zabrus gibbus, Biologie. 701
Zaghouania Phillyreae, Schädling von Phillyrea media. 562
Zalepidota, Gallenbildung an Piper. 138
Zalepidota piperis n. gen. et n. sp., Gallenbildung an Piper. 488
Zanthoxylon, Gallenbildung. 488
Zea Mays s. a. Mais.
— —, Schädigung durch Ustilago Maydis. 476
— —, Vorkommen von Ophionectria cylindrothecia. 109
Zikaden, Schädigung durch Penicillium cicadinum. 463
Zingiber, Schädigung durch Gibberidea Zingiberacearum. 105
Zizyphus Baclei, Schädigung durch Coniodictyum Chevalieri. 106
Zucker, Vergärung durch Bakterien. 253
—, Zersetzung durch Bakterien. 255
Zuckerrohr, Schädigung durch Marasmius sacchari. 289
—, — — Melanconium sacchari. 289
—, Vorkommen von Syncephalastrum javanicum. 104
Zuckerrübe, Desinfektion des Saatgutes. 526
—, Düngung mit Chilisalpeter. 62
—, — — Kalksalpeter. 62
—, Gelbsucht. 532
—, Herzfäule. 299
—, Herz- und Trockenfäule, Ursache und Wesen. 528
—, Kräuselkrankheit. 533
—, Krebs. 299
—, Schädigung durch Aaskäfer. 520. 564
—, — — Alophus triguttatus. 521
—, — — Anthomyia conformis. 522. 564
—, — — Aphanomyces laevis. 499. 525
—, — — Bacillus tabificans. 532
—, — — Bakterium teutlium. 694
—, — — Cercospora beticola. 299. 532. 694
—, — — Clasterosporium putrefaciens. 532
—, — — Cleonus declivis. 521
—, — — Cleonus madidus. 521
—, — — Cleonus punctiventris. 522
—, — — Cleonus quatuorvittatus. 521
—, — — Drahtwürmer. 520
—, — — Engerlinge. 520
—, — — Eusonius ovulum. 521
—, — — Eutettix tenella. 533
—, — — Heterodera radicicola. 525
—, — — Heterodera Schachtii. 522. 564
—, — — Lepyrus capucinus. 521
—, — — Lixus ascanii. 521
—, — — Mylacus rotundatus. 521
—, — — Orobanche. 103
—, — — Otiorrhynchus ligustici. 521
—, — — Peritelus familiaris. 521
—, — — Peronospora Schachtii. 299. 564
—, — — Phoma Betae. 525
—, — — Phoma tabifica. 299
—, — — Poecilocystus cognatus. 522
—, — — Polydrusus sericeus. 521
—, — — Pythium de Baryanum. 499. 525. 564
—, — — Ramularia beticola. 299
—, — — Silpha atrata. 564

Zuckerrübe, Schädigung durch Silpha opaca. 564
—, — — Sitona crinitus. 521
—, — — Sphenophorus striatopunctatus. 521
—, — — Sporidesmium putrefaciens. 532
—, — — Strophosomus albolineatus. 521
—, — — Thylacites pilosus. 521
—, — — Uromyces Betae. 299
—, — — Urophlyctis leproides. 299
—, Schoßbildung, Ursache. 533. 534
—, Wurzelbrand. 309. 525
—, —, Auftreten nach Gründüngung. 527
—, Wurzelkropf, Ursache. 531
Zugersee, Verunreinigung durch Abwässer. 452
Zwiebel, Schädigung durch Peronospora Schleideni. 281
—, — — Urocystis cepulae. 694
Zygosaccharomyces japonicus n. sp., Vorkommen in Soja. 93
Zymin, Bedeutung bei alkoholischer Gärung. 184

III. Verzeichnis der Abbildungen.

Ahorn, Blatt mit Aleurochiton aceris (Taf. I Fig. 1; Taf. II, Fig. 1). 666
—, Zweigende mit Aleurochiton aceris (Taf. I, Fig. 2). 666
Ahornbäume, stark von Aleurochiton aceris befallen (Taf. I, Fig. 3, 4). 666
Aleurochiton aceris, Flügel. 648
— —, Flügelrand, Analöffnung und Genitalanhänge. 650
— —, Kopf und Klaue. 649
— —, Larve. 653
— —, Pupar. 652. 654
— —, Pupar und Larve (Taf. II, Fig. 2). 666
Aleurodes, Flügel. 649
— proletella, Antenne. 650
— —, Ei. 651
— —, Kopf. 649
— —, Vorderflügel. 648
Aleurodicus, Flügel. 648. 649
Apparat zur Bestimmung des Säuregrades von Käse. 192

Butter, Veränderung des Stickstoffgehaltes beim Lagern (Kurve). 51

Coniophora cerebella, Kultur (Taf. I, Fig. 1). 356
— —, zerstörtes Holz (Taf. I, Fig. 2—4). 356
Dacus Oleae, Chorion. 363
— —, Ei im Olivengewebe. 363
— —, Geschlechtsapparat. 361
— —, Kopf, Längsschnitt. 360
Dacus Oleae, Larve, Längsschnitt. 358
— —, Ovopositor, Längsschnitt. 362
— —, Verdauungsrohr, Längsschnitt. 359
Hefe, Sporenkeimung und Sporenfusion. 586
Impferde, Wirkung auf Lupinen. 351

Käse, Apparat zur Bestimmung des Säuregrades. 192

Lab, Wirkung von Wasserstoffionen auf die Enzymtätigkeit (Kurve). 199
Laboratorium, bakteriologisches in Hannover (Taf. I und II). 668
Leptothrix ochracea, verschiedene Entwicklungsstadien (Taf. I, Fig. 12—24). 329
Lupine, Impfung mit Nitragin und Impferde. 351
—, — — Nitrobakterien und Nitragin. 346. 347. 348
Nitragin, Wirkung auf Lupinen. 346. 347. 348. 351
Nitrobakterine, Wirkung auf Lupinen. 346. 347. 348
Nodofolium ferrugineum, verschiedene Entwicklungsstadien (Taf. I, Fig. 1—11). 329
— —, Lichtbrechung (Schema). 322

Olive, Schnitt mit Ei von Dacus Oleae. 363

Paracaseïn, Wirkung von Kochsalz auf die Verdauung desselben (Kurve). 206

Saccharomyces cerevisiae, metachromatische Körperchen. 581. 582. 583
— coreanus. 371
— coreanus forma major. 374
— ellipsoïdeus, Kernteilung bei der Sprossung. 579

IV. Neue Literatur.

79. 152. 316. 367. 446. 574. 670. 702.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

THIS BOOK IS DUE ON THE LAST DATE
STAMPED BELOW

AN INITIAL FINE OF 25 CENTS
WILL BE ASSESSED FOR FAILURE TO RETURN THIS BOOK ON THE DATE DUE. THE PENALTY WILL INCREASE TO 50 CENTS ON THE FOURTH DAY AND TO $1.00 ON THE SEVENTH DAY OVERDUE.

MAY 27 '54

Book Slip—10m-8,'51 (6813s4) 458

81911
Zen. f. bakt.

QR1
Z4
Abt.2
v.26

81911